

RADIO PLANS
électronique Loisirs
ISSN 0033 7668
° 430
tembre
1983
12 f
Système TV multistandard
LE MONITEUR COULEUR
Un ventilateur thermostaté pour montages de forte puissance
Régulateur électronique pour génératrice
AMORCAGE
REGULATEUR ELECTRONIQUE POUR GENERATRICE
12V-100W
RP/EL

7 QUAI DE L'OISE 75019 — TÉL. : 239.23.61

Tandicom

VOUS AVEZ UN PROBLÈME ?...
Nous détenons peut-être la solution...
Consultez-nous !

Ouvert du Lundi au Samedi
Lundi de 14 h à 19 h
Du Mardi au Samedi de 9 h 30 à 19 h 30

TTL 74LS

00	2,10 F
01	2,10 F
02	2,10 F
03	2,10 F
04	2,10 F
05	2,10 F
06	3,30 F
07	2,10 F
08	2,10 F
09	2,10 F
10	2,10 F
11	2,10 F
12	2,10 F
13	3,90 F
14	4,50 F
15	2,10 F
20	2,10 F
21	2,10 F
22	2,10 F
24	8,50 F
26	2,10 F
27	2,10 F
28	2,10 F
30	2,10 F
31	14,40 F
32	2,10 F
33	2,10 F
37	2,10 F
38	2,10 F
40	2,10 F
42	5,20 F
47	6,80 F
48	9,50 F
49	10,00 F
51	2,10 F
54	2,10 F
55	2,10 F
63	15,30 F
73	3,20 F
74	3,20 F
75	5,40 F
76	3,20 F
78	5,30 F
83	8,00 F
85	8,20 F
86	3,90 F
90	4,40 F
91	5,20 F
92	5,60 F
93	5,20 F
95	8,60 F
107	4,60 F
112	7,40 F
113	4,10 F
114	4,10 F
122	6,50 F
123	6,20 F
125	4,80 F
126	4,80 F
132	5,60 F
133	6,60 F
136	5,60 F
137	8,50 F
138	6,90 F
139	7,40 F
145	8,80 F
147	18,80 F
148	13,10 F
151	5,40 F
153	7,20 F
154	37,90 F
155	5,80 F
156	7,20 F
157	8,70 F
158	5,70 F
160	9,50 F
161	9,60 F
162	6,80 F
163	7,30 F
164	8,30 F
166	11,10 F
170	18,90 F
173	10,30 F
174	7,90 F
175	7,90 F
181	19,60 F
182	19,90 F
183	22,50 F
190	8,90 F
191	9,40 F
192	10,50 F
193	9,90 F
194	9,50 F
195	8,70 F
196	9,90 F
197	13,70 F
221	7,10 F
240	11,40 F
241	9,80 F
242	10,10 F
243	10,80 F
244	11,80 F
245	16,50 F
247	8,50 F
248	15,50 F
249	15,50 F
251	5,40 F
253	5,40 F
256	18,80 F
257	9,40 F
258	9,40 F
259	20,80 F
260	3,40 F
266	4,10 F
273	12,80 F
279	4,60 F
280	16,50 F
283	18,60 F
290	10,40 F
293	5,50 F
295	9,80 F
298	8,50 F
299	22,80 F
322	22,80 F
323	29,80 F
348	15,30 F
352	14,80 F
353	12,50 F
365	4,80 F
366	4,80 F
367	5,20 F
368	5,30 F
373	12,80 F
374	12,90 F
375	10,20 F
377	11,80 F
378	16,80 F
379	19,20 F
385	32,20 F
386	9,90 F
390	12,10 F
393	11,20 F
395	13,70 F
398	22,40 F
399	19,90 F
490	11,50 F
540	22,50 F
541	19,20 F
568	52,00 F
604	226,00 F
605	226,00 F
620	30,60 F
621	25,60 F
622	25,60 F
623	28,00 F
629	22,30 F
640	15,80 F
641	15,80 F
642	25,0 F
643	25,60 F
644	25,60 F
645	25,60 F
669	9,80 F
670	19,30 F
673	46,20 F
674	46,20 F
683	39,40 F
685	39,40 F
686	51,10 F

CMOS 74C

C00	5,20 F
C04	5,20 F
C08	5,20 F
C14	5,20 F
C85	7,90 F
C221	13,00 F
C922	85,50 F
C923	69,00 F
C926	86,50 F
C928	171,20 F
C956	241,20 F
H74	10,90 F

74 S

03	6,00 F
20	7,00 F
32	7,20 F
74	17,80 F
121	63,00 F
153	29,00 F
163	63,00 F

CMOS 40

00	2,40 F
01	2,40 F
02	2,40 F
06	7,90 F
07	2,40 F
08	7,30 F
09	2,90 F
10	5,80 F
11	2,40 F
12	2,40 F
13	3,10 F
14	4,90 F
15	7,70 F
16	3,80 F
17	7,00 F
18	8,30 F
19	4,20 F
20	7,60 F
21	7,30 F
22	9,20 F
23	2,40 F
24	6,20 F
25	2,40 F
27	4,00 F
28	10,10 F
29	12,80 F
30	4,40 F
31	13,80 F
32	10,20 F
33	14,70 F
34	24,10 F
35	8,40 F
38	9,40 F
39	25,00 F
40	7,80 F
41	12,00 F
42	6,10 F
43	6,70 F
44	7,10 F
46	10,00 F
47	11,30 F
48	3,00 F
49	3,50 F
50	3,50 F
51	8,50 F
52	8,50 F
53	8,50 F
60	9,60 F
66	3,80 F
67	25,20 F
68	2,40 F
69	2,40 F
70	7,40 F
71	2,40 F
72	2,40 F
73	2,80 F
75	2,80 F
76	8,60 F
77	2,80 F
78	2,80 F
81	2,90 F
82	2,90 F
85	4,50 F
86	8,50 F
93	4,40 F
94	15,10 F
97	25,20 F
98	8,80 F
99	18,30 F
105	12,50 F
106	5,70 F

CMOS 45

UU	55,00 F
01	12,40 F
02	8,40 F
03	5,10 F
04	8,70 F
06	5,80 F
07	3,10 F
08	24,90 F
10	8,30 F
11	8,30 F
12	6,90 F
13	16,40 F
14	19,60 F
15	26,80 F
16	7,70 F
17	60,60 F
18	7,70 F
19	7,30 F
20	7,70 F
21	16,80 F
22	8,60 F
26	8,50 F
27	11,40 F
28	9,00 F
29	10,20 F
30	6,70 F
31	7,70 F
32	10,50 F
34	50,00 F
36	25,80 F
38	10,20 F
39	25,50 F
41	9,20 F
43	10,80 F
44	12,60 F
47	7,70 F
49	33,70 F
51	8,30 F
53	24,70 F
54	10,60 F
55	5,20 F
56	6,90 F
57	24,80 F
58	9,70 F
59	33,70 F
60	16,80 F
61	7,60 F
62	52,90 F
66	18,80 F
68	22,70 F
69	17,20 F
72	3,20 F
73	19,90 F
74	19,90 F
75	19,90 F
80	36,90 F
81	20,80 F
82	9,80 F
83	10,40 F
84	5,50 F
85	10,90 F
97	19,80 F
98	24,60 F
99	20,30 F

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 313U	58,00 F	TA 7120P	29,00 F
AN 7145	92,00 F	TA 7122BP	31,00 F
BA 301	33,00 F	TA 7129AP	32,00 F
BA 311	33,00 F	TA 7137P	32,00 F
BA 313	28,00 F	TA 7139P	32,00 F
BA 511	48,00 F	TA 7204P	31,00 F
BA 521	30,00 F	TA 7205P	24,50 F
BA 532	39,00 F	TA 7215P	58,00 F
HA 1306W	64,00 F	TA 7217AP	31,00 F
HA 1339	59,00 F	TA 7222AP	35,00 F
HA 1366W	35,00 F	TA 7223P	70,00 F
HA 1366WR	36,00 F	TA 7225	112,50 F
HA 1368	39,00 F	TA 7227P	68,00 F
HA 1377	84,00 F	TA 7229P	95,00 F
HA 1389	72,00 F	TA 7230P	75,00 F
HA 1398	89,00 F	TA 7313AP	24,00 F
HA 4625	80,00 F	TA 7621P	130,00 F
LA 3115	52,40 F	TA 7622	125,00 F
LA 3300	36,00 F	UPC 575C2	29,50 F
LA 3350	46,00 F	UPC 1156H	35,00 F
LA 4420	36,00 F	UPC 1181H	28,00 F
LA 4422	36,00 F	UPC 1182H	29,00 F
LA 4430	31,00 F	UPC 1185H	51,00 F
M 51513L	37,00 F	UPC 1186H	32,00 F
M 51515BL	59,50 F	2SC 1098	28,00 F
STK 0039	127,00 F	2SC 1306	22,00 F
STK 0040	264,00 F	2SC 1307	40,00 F
STK 0050	748,00 F	2SC 1384	12,00 F
STK 0060	272,00 F	2SC 1945	114,00 F
STK 435	110,00 F	2SC 1957	16,00 F
STK 439	150,00 F	2SC 1969	27,50 F
STK 441	210,00 F	2SC 2028	18,00 F
STK 463	165,00 F	2SC 2029	40,00 F
STK 465	240,00 F		

POUR TOUT AUTRE • RÉFÉRENCE NOUS • CONSULTER

TÉL. : 239.23.61

PROMOTION DU MOIS

8T26	15,00 F	6844L	115,00 F
MPSU 51	13,50 F	6860	117,00 F
LM 311D	6,50 F	Z8140PC	40,00 F
NE 556	6,50 F	8224	25,00 F
TMS 2532-455L	85,00 F	8255	39,00 F
2716 (45 ons)	33,00 F	DP8304	48,00 F
TMS 3120	35,00 F	Z8671	450,00 F
3242AL	125,00 F	8748	245,00 F
3423	15,00 F	68000L6	790,00 F
4516	72,00 F	146805E2P	165,00 F
6116	90,00 F	68705P3	255.00 F
6502	99.00 F		

PROMOTION DU MOIS

5 1/4'' FLOPPY DISK DRIVES 3 540 F

Tandon TM100-4/4M (Double-Sided Recording)

OPTIQUE

LED 3 mm 5 mm R. 0,8 J V	1,40 F
CLIPS LED	0,70 F
BPW 34	19,80 F
BP 104	22,00 F
TIL 111	13,20 F
LD 271	30 F
LD 271A	4,50 F
TIL 305	90,00 F
TIL 311	94,90 F
TIL 313	14,90 F
HD 1077R	39,00 F
MOC 3020	15,80 F

DISPONIBLE : TANTALE, DIODES ET CONDENSATEURS

SUPPORTS DE CIR. INTÉGRÉS

A souder simple lyre	La pin 0,14 F
A souder double lyre	La pin 0,20 F
A souder tulipe	La pin 0,60 F
A Wrapper	La pin 0,37 F
Textool	La pin 5,00 F
Insertion nulle	La pin 4,00 F
CONNECTEURS HE902 2 × 25 pts A l'unité	30,00 F
CONNECT. DIL à sertir 16BR Contact OR	16,50 F
RESEAU EN LIGNE	5,00 F
RESEAU EN DIL	6,50 F
RESISTANCES 1/4 W	0,14 F
POT AJUST. CERAM	3,00 F

LINEAIRES ET DIVERS

N8T28	18,00 F
SO 41P	15,00 F
TL 081	10,00 F
TL 082	13,80 F
TL 084	11,20 F
UAA 170	21,00 F
UAA 180	21,00 F
L 200CV	17,50 F
LM 112 H	190,00 F
LM 118 H	145,00 F
LM 201 D	54,00 F
LM 207 H	58,00 F
LM 301	5,60 F
LM 304 H	60,00 F
LM 307 H	6,00 F
LM 307 D	12,00 F
LM 308 H	7,00 F
LM 309 K	21,00 F
LM 311 D	6,50 F
LM 317 K	34,00 F
LM 320 K5	99,00 F
LM 320 K15	99,00 F
LM 320 K24	99,00 F
LM 323 K	52,00 F
LM 324	90 F
LM 335	19,00 F
LM 337 K	53,00 F
LM 356	14,00 F
LM 363 D	250,00 F
LM 387	14,00 F
NE 555	3,75 F
NE 558	44,80 F
LM 567	16,50 F
LM 715 HC	49,00 F
LM 723	3,80 F
LM 725 HC	27,00 F
LM 733 HM	29,00 F
LM 741 HC	9,00 F
LM 747 HC	14,00 F
TDA 1010	23,00 F
SAD 1024	170,00 F
LM 1035	110,00 F
LM 1037	65,00 F
LM 1458	8,00 F
LM 1830	49,00 F
ULN 2003A	16,50 F
ULN 2004A	19,00 F
XR 2206	48,00 F
F 9368	34,50 F
LM 78xx	7,50 F
LM 79xx	7,50 F
LM 78xx CK	24,00 F
LM 79xx CK	26,50 F
LM 78xx CT	12,00 F
LM 79xx CT	15,00 F
ICI 7104-16 CPL	480,00 F
CA 3021	42,00 F
CA 3080	14,00 F
CA 3162E	78,50 F
CA 3900	8,60 F

PLESSEY

SL 440	40,50 F
SL 480	51,50 F
SL 532	185,00 F
SL 560BP	47,00 F
SL 1431	27,20 F
SL 6270	62,50 F
SL 6310	62,50 F

QUARTZ

1.000.000	48,50 F	9.830.400	39,00 F
1.843.200	43,00 F	10.000.000	31,00 F
2.000.000	45,00 F	11.000.000	42,00 F
2.097.152	42,00 F	12.000.000	41,00 F
2.457.600	42,00 F	12.096.000	41,00 F
2.500.000	38,00 F	12.288.000	38,00 F
3.000.000	38,00 F	13.516.800	43,00 F
3.276.800	43,00 F	14.318.180	35,00 F
3.579.545	48,00 F	15.000.000	42,00 F
3.600.000	51,00 F	16.000.000	39,00 F
3.686.400	49,00 F	16.384.000	42,00 F
4.000.000	38,00 F	17.360.000	42,00 F
4.194.304	38,00 F	18.000.000	42,00 F
4.433.619	42,00 F	18.432.000	43,00 F
4.915.200	41,00 F	19.359.000	48,00 F
5.000.000	43,00 F	19.660.800	45,00 F
5.068.800	45,00 F	20.000.000	39,00 F
5.185.000	38,00 F	22.118.400	39,00 F
6.000.000	40,00 F	23.400.000	45,00 F
6.144.000	40,00 F	23.684.000	45,00 F
6.400.000	41,00 F	24.000.000	46,00 F
6.553.600	32,00 F	32.000.000	48,00 F
7.000.000	38,00 F	32.714.000	48,00 F
8.000.000	38,00 F	32.768.000	43,00 F
8.192.000	38,00 F	48.000.000	38,00 F

MICROPROCESSEURS

ROCKWELL

6504	140,00 F
6514	46,80 F
6520	70,00 F
6522	89,00 F
6532	98,00 F

ZILOG Z80

CPU	46,00 F
ACPU	59,00 F
APIO	59,00 F
ACTC	59,00 F
ADMA	180,00 F
ASIO L	160,00 F
Z8001	850,00 F

GENERAL INST

3-1350	99,00 F
3-2513	127,00 F
3-8910	96,00 F
5-1013	99,00 F

MOTOROLA

6800	52,00 F
6801L1	310,00 F
6802	52,00 F
6808	45,00 F
6809	99,00 F
6809L	145,00 F
68B09L	240,00 F
68B09EP	189,00 F
68A10L	60,00 F
6810	22,00 F
6820	25,00 F
6821	21,00 F
68B21P	42,00 F
6840	89,00 F
68B40	95,00 F
6845	83,00 F
6847	95,00 F
6850	22,00 F
6852	50,00 F
6875L	59,50 F
6890L	198,80 F
1408L8	45,00 F
1408L6	32,00 F
1488	9,50 F
1489	9,50 F
14411	125,00 F
14412	235,00 F

WESTERN DIGIT

1771	350,00 F
1791	412,00 F
1793	390,00 F
1795	390,00 F

DIVERS

BR 1941L	212,00 F
CRT 5027	190,00 F
LS7220	98,00 F
VA1212	495,00 F
VA1515	495,00 F

MEMOIRES

2111	35,00 F
2114P	17,00 F
2114L	20,00 F
2128	95,00 F
2141L	59,00 F
2716 (350 ns)	52,00 F
27C16	190,00 F
2731	187,00 F
2764	190,00 F
4116	17,00 F
4164	68,00 F
5516	190,00 F
6147	75,00 F
6301	48,00 F
7611	49,50 F

EFCIS

96364	110,00 F

RCA

1802	115,00 F
1822	76,00 F
1823	130,00 F
1824	54,00 F
1851	135,00 F
1852	46,00 F
1853	43,00 F
1854	92,00 F

INTEL

8035	96,20 F
8039	107,80 F
8080	58,00 F
8085	87,00 F
8086	420,00 F
8088	338,00 F
8155	98,00 F
8156	97,20 F
8205	100,00 F
8212	26,00 F
8214	60,00 F
8216	19,00 F
8226	35,00 F
8228	45,00 F
8237	180,00 F
8238	44,00 F
8237	180,00 F
8238	44,00 F
8243	55,00 F
8251P	56,00 F
8251L	66,00 F
8253	140,00 F
8257	105,00 F
8259	105,00 F
8272	240,00 F
8279	105,00 F
8282	80,00 F
8284	95,00 F
8286	80,00 F
8288	180,00 F
8289	340,00 F
8755	285,00 F

SERVICE PHOTOCOPIE
UN PHOTOCOPIEUR
EST A VOTRE SERVICE

Circuits imprimés et composants RADIO-PLANS disponibles

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30,00 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE

Nos prix sont donnés à titre indicatif TVA de 18,6 comprise et peuvent varier à la haussé ou à la baisse suivant le cours des monnaies et le taux de TVA en vigueur.
Nos prix ne sont valables que durant le mois de parution.

SERVICE CIRCUITS IMPRIMÉS

Les circuits imprimés dont les références figurent sur cette page correspondent à des réalisations sélectionnées par la rédaction suivant deux critères :

1) difficulté de reproduction,

2) engouement présumé (d'après votre courrier et les enquêtes précédemment effectuées).

Nous sommes contraints d'effectuer un choix car il est impossible d'assurer un stock sur toutes les réalisations publiées. Par ailleurs, cette rubrique est un service rendu aux lecteurs et non une contrainte d'achat : les circuits seront toujours dessinés de façon à ce qu'ils soient aisément reproductibles avec les moyens courants.

De même, pour ne pas contraindre nos amis revendeurs spécialisés à tenir en stock toutes les références mentionnées, nous supprimons le réseau de distribution.

Ces circuits sont disponibles auprès des professionnels qui en font la demande et à notre rédaction (par courrier uniquement).

Dans le deuxième cas, se conformer aux indications portées sur la carte de commande insérée dans l'encart « fiches ».

Circuits imprimés de ce numéro:

Références	Article	Prix estimatif
EL 430 A	Ventilateur thermostatique	30 F
EL 430 B	Synthétiseur RC	50 F
EL 430 C	Tête HF 72 MHz	34 F
EL 430 D	" " HF 41 MHz	34 F

Attention : En raison des congés annuels, nous ne serons pas en mesure de fournir les circuits imprimés de ce numéro avant la deuxième quinzaine de septembre.

Circuits imprimés des cinq numéros précédents:

Références	Article	Prix estimatif
EL 425 A	Générateur de sons complexes	30 F
EL 425 B	Connecteur	16 F
EL 425 C	Rx 41 MHz à synthèse	42 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ...	122 F
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre	24 F
EL 425 F	CR 80, carte horloge	50 F
EL 426 A	Interface ZX81	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV)	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV)	18 F
EL 427 A	Carte de transc. (TV-SDA210)	60 F
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ. ..	114 F
EL 427 C	Commutateur bicourbe Alimentation	30 F
EL 427 D	Commutateur bicourbe Ampli de synch.	16 F
EL 427 E	Carte µ Z80	68 F
EL 428 A	Platine décodeur PAL-SECAM	102 F
EL 428 B	Carte Péritel	48 F
EL 428 C	Sommateur RVB	18 F
EL 428 D	Extension EPROM ZX81	18 F
EL 428 E	Ampli téléphonique	24 F
EL 429 A	Carte de transcodage	66 F
EL 429 B	Bargraph 16 LED	66 F

Certains circuits imprimés de réalisations antérieures aux six derniers numéros sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction.

Références	Article	Prix estimatif
EL 403 C	Ampli 225 Turbo	52 F
EL 403 D	Ampli 225 Turbo	16 F
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V	26 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage)	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	10 F
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur	22 F
EL 412 F	Alimentation C.B.	22 F
EL 414 B	RIAA 2310	28 F
EL 415 C	Inverseur 772	20 F
EL 417 A	Préampli guitare	86 F
EL 417 B	Allumage électronique	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner	20 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ..	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2	56 F
EL 418 E	Carte ampli RPG 50	46 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet.	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept.	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét.	14 F
EL 419 F	GF2 générateur de salves	68 F
EL 420 A	Petite boîte rigolote	28 F
EL 420 C	Voltmètre auto	10 F
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande	24 F
EL 422 E	Alimentation, Platine TV	64 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C	20 F
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V	42 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage	28 F
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1	150 F
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2	140 F
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim.	72 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi. .	36 F

RADIO PLANS
électronique Loisirs

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Rédacteur en chef adjoint
Claude DUCROS

Courrier des lecteurs
Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris.
Chef de publicité **Mlle A. DEVAUTOUR**

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an **112 F** - Étranger : 1 an **180 F** (12 numéros).
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré
à 102 100 exemplaires

OJD DIFFUSION CONTRÔLÉE 1981

Dépôt légal septembre 1983 - Éditeur 1149 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimeries SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

Temps



moins de deux heures de câblage

entre deux et quatre heures de câblage

plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.

Difficulté

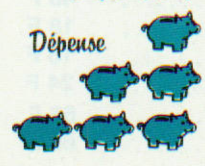


Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.

Montage nécessitant des soins attentifs.

Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

Dépense



Prix de revient inférieur à 200 francs.

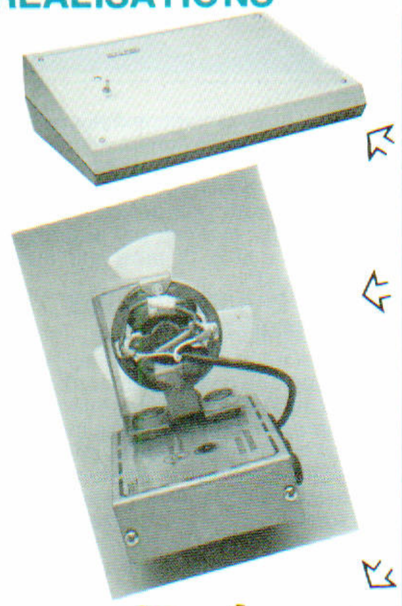
Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.

Prix supérieur à 400 francs.

SOMMAIRE

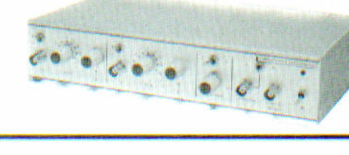
N° 430
SEPTEMBRE 1983

REALISATIONS







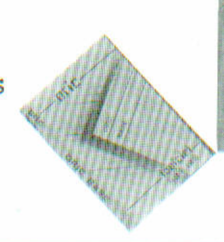


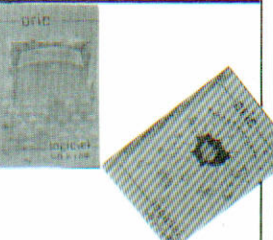
TECHNIQUE





µINFORMATIQUE







Ce numéro comporte un encart « Fiches composants » numéroté 59, 60, 61, 62

DIVERS

Ont participé à ce numéro : M. Barthou, C. Basso, J. Ceccaldi, Cyrilla, C. Couillec, Crescas, F. de Dieuleveult, P. Gueulle, M.A. de Jacquelot, F. Jongbloët, C. Pannel, P. Patenay, R. Rateau, J. Sabourin.

DES BONS METIERS OU LES JEUNES SONT BIEN PAYES





INFORMATIQUE

Brevet Professionnel Informatique BPI.

Un cours par correspondance pour préparer tranquillement chez soi ce nouveau diplôme d'Etat. Il vous permettra d'obtenir rapidement un poste de cadre dans ce secteur créateur d'emplois. Langages étudiés BASIC et COBOL. Avec ou sans Bac., ce diplôme se prépare en 15 mois environ et ne demande pas de connaissance informatique au départ.

Cours de Programmeur avec stages pratiques sur ordinateur.

Un cours par correspondance pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Ce cours qui comprend un stage de programmation d'une semaine dans un centre régional, vous permettra d'appliquer vos connaissances sur du matériel professionnel tel que vous le rencontrerez dans les entreprises. Durée de la préparation : 6 à 8 mois selon le temps dont vous disposez. Niveau minimum conseillé : BEPC ou fin de 3e.

Cours général d'informatique.

Il vous permet d'acquérir de solides bases en informatique et de devenir vite opérationnel. Vous pourrez ainsi vous orienter vers les nombreux postes qui touchent de près ou de loin aux ordinateurs. Durée de la préparation : 6 à 8 mois selon le temps dont vous disposez. Niveau minimum conseillé : BEPC ou fin de 3e.

MICRO-INFORMATIQUE

Cours de micro-informatique et de programmation BASIC.

UN COURS QUI VOUS SERVIRA DANS VOTRE VIE PROFESSIONNELLE.

Des milliers de programmeurs sans connaissances spéciales au départ sont devenus des passionnés de la "Micro" et gagnent aujourd'hui très bien leur vie. Comme eux, vous pouvez vous découvrir un don en programmation, un don qui n'est réservé à personne (le niveau d'instruction ne signifie rien) et vous aurez la chance d'exercer une profession que vous aimez.

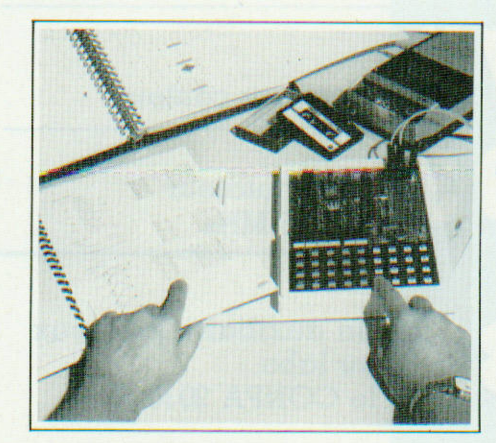
Quelle que soit votre activité actuelle ou future... La micro-informatique fera de plus en plus partie de votre vie. Regardez autour de vous et vous comprendrez pourquoi nous vous encourageons à vous former à la micro-informatique. Notre objectif est de vous montrer comment utiliser au mieux un micro-ordinateur, vous apprendre à écrire correctement des programmes en BASIC pour vous laisser ensuite suivre seul votre imagination... Et tout cela en quatre mois environ. Le niveau fin de 3e suffit pour suivre ce cours.

Nous organisons chaque année un concours de logiciel doté de nombreux prix afin d'encourager tous ceux qui réalisent des programmes originaux.

MICROPROCESSEURS

Cours général microprocesseurs/micro-ordinateurs.

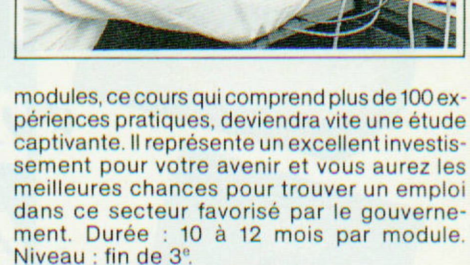
Un cours par correspondance pour acquérir toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne d'un micro-ordinateur et à son utilisation. Vous serez capable de rédiger des programmes en langages machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateur autour d'un microprocesseur (8080-Z80). Un micro-ordinateur MPF 1B est fourni en option avec le cours. Durée moyenne des études : 6 à 8 mois. Niveau conseillé : 1re ou Bac.



ELECTRONIQUE MICRO-ELECTRONIQUE

Cours de technicien en électronique/micro-électronique.

Ce nouveau cours par correspondance avec matériel d'expériences vous formera aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Présenté en deux modules, ce cours qui comprend plus de 100 expériences pratiques, deviendra vite une étude captivante. Il représente un excellent investissement pour votre avenir et vous aurez les meilleures chances pour trouver un emploi dans ce secteur favorisé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois par module. Niveau : fin de 3e.



SERVICE D'ASSISTANCE PEDAGOGIQUE

Jamais vous ne vous sentirez seul ! Le soutien pédagogique que nous apportons à nos élèves relève d'une longue expérience. Vous bénéficierez de l'assistance compétente et des conseils autorisés de nos enseignants spécialisés. Ce sont des ingénieurs et techniciens exerçant une activité professionnelle ; ils vous soutiennent durant toutes vos études.

- Ils corrigent et, si nécessaire, commentent les solutions aux problèmes que vous leur envoyez.
- Si une erreur s'est glissée dans vos solutions, ils vous en expliquent les raisons.
- Ils vous renseignent et vous conseillent, vous font part de leurs expériences et vous encouragent à poursuivre.
- Ils répondent avec compétence et de façon détaillée à toutes vos questions concernant le contenu des cours.
- Ils vous suivent à votre rythme jusqu'à la fin de vos études.

SERVICE D'ASSISTANCE TELEPHONIQUE

Tous nos stagiaires peuvent à certaines heures de la journée appeler leur professeur. Ce service que nous offrons, leur permet bien souvent, en quelques minutes, d'avoir les éclaircissements qu'ils souhaitent et de résoudre ainsi un problème sur lequel ils butaient.

Ce moyen moderne de communication vient compléter notre méthode d'enseignement.

FORMATION CONTINUE (LOI DU 16/07/1971)

Depuis le 16 juillet 1971, les cours par correspondance accompagnés de journées de stages peuvent être suivis dans le cadre de la Formation Continue sous certaines conditions.

INSTITUT PRIVE D'INFORMATIQUE ET DE GESTION





242.59.27

92270 BOIS-COLOMBES FRANCE



Envoyez-moi gratuitement et sans engagement votre documentation N° X3140
sur : L'INFORMATIQUE ☐ LA MICRO-INFORMATIQUE ☐ LES MICROPROCESSEURS ☐ L'ELECTRONIQUE ☐

Nom ______ Prénom ______

Adresse ______

______ Ville ______

Code postal ______ Tél. ______




Radio-Relais
Gi
LE HAUT DE GAMME
DES COFFRETS
IMPORTATION DIRECTE
CATALOGUE GÉNÉRAL SUR DEMANDE
18, RUE CROZATIER, 75012 PARIS ☎ 344.44.50

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h
le samedi sans interruption de 9h à 19h

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 24 F. PTT URGENT : 30 F. **Envoi en recommandé : 35 F** pour toutes les commandes supérieures à 200 F. **Contre-remboursement** (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : **38 F. DOM-TOM et étranger :** règlement joint à la commande + port Rdé : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

Commandez par téléphone :
799.35.25 ou 798.94.13
et gagnez du temps.

NOUVELLE GAMME 1984 240 SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE
Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 8 ANS

+ de 238 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS « EMISSION-RECEPTION et CB »

005. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P : 300 mV. Portée 8 km. Alim. de 4,5 à 40 V ... **51 F**
HF 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. Porte à plusieurs km. Alim. de 4.5 à 40 V ... **57 F**
OK 61. Emetteur FM. Réglable. Avec micro ... **57,80 F**
Plus 35. Emetteur FM. 3 W de 88 à 108 MHz ... **120 F**
Micro pastille ... **26 F**
Micro électret ... **16 F**
Antenne télescopique pour émetteurs FM ... **26 F**
PL 50 Mini récepteur FM + amplificateur ... **130 F**
Kn 46. Mini récepteur FM sur écouteur ... **75 F**
JK 04. Tuner FM avec boîte ... **154 F**
HF.425. Tuner FM « pro » 1 µV ... **509 F**
OK 44 Décodeur stéréo à C.I. ... **116,60 F**
KN 9. Convertisseur AM/VHF, 118-130 MHz ... **44 F**
KN 10. Convertisseur FM/VHF, 150-170 MHz ... **47 F**
KN 20. Convertisseur 27 MHz, réception CB ... **61 F**
OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes ... **125 F**
KN 17. Oscillateur code morse ... **46 F**
KN 17. Bis. Manipulateur code morse ... **28 F**
OK 100. VFO pour 27 MHz ... **93,10 F**
OK 167. Récepteur 27 MHz. 4 canaux. LC ... **255 F**
OK 159. Récepteur MARINE, FM 144 MHz, LC ... **255 F**
OK 177. Récepteur bande Police, FM, LC ... **255 F**
OK 163. Récepteur AM, bande AVIATION, LC ... **255 F**
OK 181. Décodeur de BLU ou CW ... **125 F**
OK 81. Récepteur PO-GO, sur écouteur ... **57,80 F**
OK 165. Récepteur bande CHALUTIERS, LC ... **255 F**
JK 105. Scanner pour 144-146 MHz ... **520 F**
JKS. FM. Option FM 88-107 MHz pour JK 105 ... **48 F**
JKS 27. Option 27 MHz pour JK 105 ... **46 F**
Kn 64. Récepteur FM (TDA 7000 + ampli 3 W ... **165 F**

KITS « JEUX DE LUMIÈRE »

Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W ... **50 F**
Plus 15. Stroboscope 40 joules ... **100 F**
2013. Stroboscope réglable 300 joules ... **245 F**
2014. Stroboscope à bascule, 2 × 300 joules ... **355 F**
Kn 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 × 1200 W ... **249 F**
OK 126. Adaptateur micro jeux de lumière ... **77,40 F**
Kn 30. Modulateur 3 voies 3 × 1200 W MICRO ... **139 F**
Kn 33. Stroboscope réglable 40 joules ... **130 F**
Kn 34. Chenillard 4 voies réglable 4 × 1200 W ... **132 F**
Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W ... **50 F**
Plus 15. Stroboscope 40 joules ... **100 F**
2013. Stroboscope réglable 300 joules ... **245 F**
2014. Stroboscope à bascule, 2 × 300 joules ... **355 F**
Kn 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 × 1200 W ... **249 F**
OK 126. Adaptateur micro jeux de lumière ... **77,40 F**
EL 11. Voie négative pour jeux de lumière ... **26 F**
EL 132. Filtre anti-parasite pour triacs ... **42 F**
Plus 37. Modulateur 3 × 1200 W + chenillard 4 c ... **160 F**

KITS « TELECOMMANDE »

JK 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW, LC ... **137 F**
JK 05. Récepteur 1 voie pour JK 06, LC ... **151 F**
JK 16. Emetteur infrarouge. P:6 m, LC ... **102 F**
JK 15. Récepteur infrarouge, S:0,3 mV, LC ... **158 F**
JK 17. Emetteur 9 canaux en 27 MHz, LC ... **200 F**
JK 18. Récepteur 9 canaux, pour JK 17, LC ... **183 F**
JK Servo-moteur complet pour JK 18 ... **152 F**
OK 106. Emetteur ultra-sons. Portée 15-20 m ... **83,30 F**
OK 108. Récepteur ultra-sons. Sortie, relais ... **93,10 F**
OK 168. Emetteur infrarouges, P:6-8 m ... **125 F**
OK 170. Récepteur infrarouges, Sortie relais ... **155 F**
Plus 22. Télécommande secteur 1 canal ... **150 F**

KITS « JEUX ELECTRONIQUES »

OK 9. Roulette électronique à 16 LEDS ... **126,40 F**
OK 10. Dé électronique à LEDS ... **57,80 F**
OK 11. Pile ou face électronique à LEDS ... **38,20 F**
OK 16. 421 digital avec 3 afficheurs ... **171,50 F**
OK 22. Labyrinthe électronique digital ... **87,20 F**
OK 48. 421 électronique à LEDS (7×3) ... **171,50 F**

KITS « AUTOMOBILE »

2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDS ... **133 F**
2057. Booster 2 × 30 W, alim. 12 volts ... **230 F**
UK 877. Allumage électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier ... **399 F**
OK 46. Cadenceur pour essuie-glace, réglable ... **73,50 F**
OK 162. Booster 2 × 10 W, alim. 12 volts ... **195 F**
EL 128. Horloge digitale, heure et minute. AL : 12 V ... **124 F**
PL 41 Horloge digitale, heure et minute, Al., 12 V ... **140 F**
PL 57 Antivol à ultra-sons pour voiture ... **170 F**
PL 32 Interphone moto à 2 postes ... **140 F**
OK 35 Détecteur de verglas ... **67,60 F**

KITS « MUSIQUE »

Plus 4. Instrument de musique 7 notes ... **60 F**
OK 76. Table de mixage stéréo à 4 entrées ... **240,10 F**
EL 65. VU-mètres stéréo (maxi 100 W) ... **89 F**
EL 135. Bruiteur électronique réglable ... **230 F**
EL 148. Equalizer stéréo 6 voies ... **225 F**
PL 02 Métronome réglable ... **40 F**

PL 59 Truqueur de voix réglable ... **90 F**
PL 58 Chambre de réverbération réglable ... **150 F**
OK 143 Générateur 5 rythmes réglable ... **279 F**

KITS « AMPLI-REAMPLI-CORRECTEURS »

Plus 14. Préampli d'antenne pour 27 MHz ... **60 F**
HF 385. Ampli TV. UHF/VHF gain 12 à 21 dB ... **96 F**
HF 395. Ampli PO-GO-OC-FM, gain 5 à 30 dB ... **35 F**
KN 13. Préampli mono cellule magnétique ... **47 F**
KN 14. Correcteur de tonalités mono ... **52 F**
2029. Correcteur de tonalités stéréo ... **156 F**
2022. Préampli stéréo à 3 entrées ... **275 F**
2021. Fondu enchaîné pour 2 platines stéréo ... **120 F**
KN 12. Ampli BF. 4,5 W, Z: 8 ohms ... **75 F**
2017. Ampli mono 50 W efficace/8 Ω ... **249 F**
2018. Alimentation complète pour 2017 ... **292 F**
OK 30 Ampli mono 4,5 W, 4/8 Ω ... **63,70 F**
OK 31 Ampli mono 10 W, 4/8 Ω ... **97 F**
OK 32 Ampli mono 30 W, 4/8 Ω ... **126,40 F**
PL 16 Ampli mono 2 W, 8 Ω ... **35 F**
2015. Ampli stéréo 2 × 60 W, 8 Ω ... **815 F**
2016. Alimentation complète pour 2015 ... **180 F**
PL 52 Ampli stéréo 2 × 15 W ou mono 30 W ... **120 F**

KITS « SECURITE-SIRENES »

KN 40. Sirène américaine réglable 24 W ... **117 F**
Plus 10. Antivol maison, ent./sortie temporisées ... **90 F**
Plus 18. Détecteur universel, avec sondes ... **75 F**
Plus 20. Serrure codée à 4 chiffres ... **100 F**
JK 101. Antivol sophistiqué entrée et sortie temporisées, commutation 4A, LC ... **189 F**
OK 78. Antivol temporisé ... **112,70 F**
OK 80. Antivol, alarme temporisée ... **87,20 F**
OK 140. Centrale antivol, 6 entrée + tempo ... **345 F**
OK 154. Antivol moto, avec détecteur de choc ... **125 F**
OK 160. Antivol voiture à ultra-sons, LC ... **255 F**
PL 47 Antivol entrée et sortie temp. ... **100 F**
PL 54 Temporisateur réglable, sortie/relais ... **90 F**
ILS 1T : **7,20 F** ILS 1RT : **13,80 F** Contact de choc : **36 F**
Kn 15. Temporisateur réglable sortie/relais ... **95 F**
Kn 6. Détecteur photo-électrique ... **95 F**

KITS « ATELIER-MESURE »

Plus 8. Alimentation 3 à 12 V/0, 3 A ... **80 F**
2033. Alimentation protégée 5 V/1 A ... **145 F**
2034. Alimentation protégée 5 V/4,5 A ... **263 F**
2056. Convertisseur de 12 à 220 V/25 W ... **199 F**
UK 220. Signal traceur complet LC ... **103,80 F**
UK 562. Contrôleur de transistors et diodes ... **293,90 F**
UK 564. Sonde logique complète, LC ... **172,50 F**
OK 57. Testeur de semi-conducteurs ... **53,90 F**
OK 123. Géné BF 1 Hz à 400 KHz, 3 signaux ... **273,40 F**
OK 127. Pont de mesure R/C en 6 gammes 10 Ω à 1 MΩ et 10 pF à 1 µF ... **136,20 F**
EL 49. Alimentation réglable 3 à 24 V/1,5 A ... **140 F**
EL 104. Capacimètre digital, 100 pF à 10.000 µF ... **210 F**
EL 201. Fréquencemètre digital de 0 à 50 MHz ... **375 F**
Plus 56. Voltemètre digital 0 à 999 V ... **160 F**
Plus 61. Capacimètre digital de 1 pF à 10.000 µF ... **200 F**
OK 130 Modulateur UHF ... **79 F**

KITS « CONFORT et UTILITAIRE »

Kn 2. Interphone 2 postes (P: 25 m par fil) ... **83 F**
Kn 3. Amplificateur téléphonique à C.I. ... **89 F**
Kn 4. Mini-détecteur de métaux ... **41 F**
Kn 36. Variateur de vitesse pour perceuse, antiparasité, 1200 W maxi, sans perte de couple ... **94 F**
Plus 12. Horloge numérique, h et mn, AL: 220 V ... **140 F**
JK 08. Interrupteur crépusculaire (maxi 400 W) ... **114 F**
2056. Convertisseur de 12 V à 220 V/25 W ... **199 F**
OK 1. Minuterie réglable P.1600 W, 220 V ... **83,30 F**
OK 5. Inter à touche control A/M sur 220 V ... **83,30 F**
OK 23. Anti-moustique électronique P.8-10 m ... **87,20 F**
OK 62. Vox control, commande sonore ... **93,10 F**
OK 64. Thermomètre digital de 0 à 99° ... **191,10 F**
OK 104. Thermostat électronique de 0 à 100° ... **112,70 F**
OK 141. Chronomètre digital de 0 à 99 sec ... **195 F**
OK 171. Magnétiseur anti-douleurs ... **125 F**
KP 9. Clap control, A/M sonore ... **75 F**
Plus 18. Détecteur universel, avec sondes ... **75 F**
EL 142. Programmateur universel sur 8 jours, 4 fonctions à programmer. S/Relais ... **490 F**
EL 202. Thermostat digital 0 à 99° ... **225 F**
Plus 27. Détecteur de gaz ... **90 F**
Plus 32. Interphone moto 2 postes ... **140 F**
Plus 42. Variateur de vitesse pour mini-perceuse 6-12 V sous 2 A ... **90 F**
Plus 43. Thermomètre digital 0-99° ... **130 F**
Plus 48. Gradateur à touch contrôl ... **100 F**
Plus 51. Carillon 24 airs (TMS 1000) ... **140 F**
JK 10. Compte pose 2 à 60 s. LC ... **135 F**
2039 Amplificateur téléphonique à C.I. ... **142 F**
PL 12 Horloge digitale, h et mm, al., 220 V ... **140 F**
PL 06 Anti-moustiques, efficacité 6-8 m ... **60 F**
PL 34 Répétiteur d'appels téléphonique ... **90 F**
Kn 23. Horloge digitale, h et mn, 220 V ... **165 F**
Kn 23 bis. Option réveil ... **46 F**

CATALOGUE CONDENSÉ *ILLUSTRÉ* GRATUIT
KITS ET ACCESSOIRES - OUTILLAGE ET SUPER-LOTS - CIRCUITS IMPRIMES ET LIBRAIRIE
PLUS DE 900 ARTICLES SÉLECTIONNÉS - Participation au port: 3 timbres à 2F

R

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %

N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 200 résistances ... **35,00 F**

N° 102 : 10Ω	N° 111 : 1 KΩ	N° 120 : 100 KΩ
N° 103 : 22Ω	N° 112 : 2,2 K	N° 121 : 220 K
N° 104 : 33Ω	N° 113 : 3,3 K	N° 122 : 330 K
N° 105 : 47Ω	N° 114 : 4,7 K	N° 123 : 470 K
N° 106 : 100Ω	N° 115 : 10 K	N° 124 : 820 K
N° 107 : 220Ω	N° 116 : 22 K	N° 125 : 1 MΩ
N° 108 : 330Ω	N° 117 : 33 K	N° 126 : 2,2 M
N° 109 : 470Ω	N° 118 : 47 K	N° 127 : 4,7 M
N° 110 : 750Ω	N° 119 : 82 K	N° 128 : 10 M

Du n° 102 à 128 : le sachet de 20 résistances 1/2 W ... **3.80 F**

RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5 %

N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 160 résistances ... **28,00 F**

N° 152 : 10Ω	N° 160 : 1 KΩ	N° 168 : 100 K
N° 153 : 22Ω	N° 161 : 2,2 K	N° 169 : 220 K
N° 154 : 33Ω	N° 162 : 3,3 K	N° 170 : 330 K
N° 155 : 47Ω	N° 163 : 4,7 K	N° 171 : 470 K
N° 156 : 100Ω	N° 164 : 10 K	N° 172 : 1 MΩ
N° 157 : 22Ω	N° 165 : 22 K	N° 173 : 2,2 M
N° 158 : 330Ω	N° 166 : 33 K	N° 174 : 4,7 M
N° 159 : 470Ω	N° 167 : 47 K	N° 175 : 10 M

Du n° 152 à 175 : le sachet de 20 résistances 1/4 watt ... **3,80 F**

CONDENSATEURS CERAMIQUE isolement 50 volts

N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF. 10 par valeur. Les 100 condensateurs ... **40,00 F**

N° 201 : 10 pF	N° 205 : 100 pF	N° 209 : 680 pF
N° 202 : 22 pF	N° 206 : 220 pF	N° 210 : 820 pF
N° 203 : 33 pF	N° 207 : 330 pF	N° 212 : 1 nF
N° 204 : 47 pF	N° 208 : 470 pF	N° 213 : 2.2 nF

Du n° 201 à 213 : le sachet de 20 céramiques 50 V ... **9,50 F**

N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF. 10 par valeur. Les 70 condensateurs ... **31,50 F**

N° 214 : 4,7 nF	N° 216 : 22 nF	N° 218 : 47 nF
N° 215 : 10 nF	N° 217 : 33 nF	

Du n° 214 à 218 : le sachet de 20 céramiques 50 V ... **13,00 F**

CONDENSATEURS MYLAR 250 volts

N° 220 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0,1 µF. 10 par valeur. Les 70 mylars ... **66,50 F**

N° 221 : 10 de 1 nF	**9,50 F**	N° 226 : 10 de 47 nF	**10,50 F**
N° 222 : 10 de 2,2 nF	**9,50 F**	N° 227 : 10 de 0,1mF	**11,50 F**
N° 223 : 10 de 4,7 nF	**9,50 F**	N° 228 : 5 de 0,22 mF	**11,00 F**
N° 224 : 10 de 10 nF	**9,50 F**	N° 229 : 5 de 0,47 mF	**12,00 F**
N° 225 : 10 de 22 nF	**9,50 F**	N° 230 : 5 de 1 mF	**17,90 F**

CONDENSATEURS CHIMIQUES isolement 25 volts

N° 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF. 10 par valeur. Les 70 chimiques ... **63,00 F**

N° 241 : 10 de 1 mF	**8,50 F**	N° 247 : 10 de 100 mF	**14,00 F**
N° 242 : 10 de 2,2 mF	**8,50 F**	N° 248 : 5 de 220 mF	**9,50 F**
N° 243 : 10 de 4,7 mF	**8,50 F**	N° 249 : 5 de 470 mF	**13,00 F**
N° 244 : 10 de 10 mF	**8,50 F**	N° 250 : 2 de 1000 mF	**10,40 F**
N° 245 : 10 de 22 mF	**9,50 F**	N° 251 : 2 de 2200 mF	**16,00 F**
N° 246 : 10 de 47 mF	**9,50 F**		

DIODES ET PONTS DE DIODES les plus courants :

N° 301 : 20 diodes de commutation 1N 4148 (= 1N 914) ... **10,00 F**
N° 304 : 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A/400 V) ... **14,00 F**
N° 305 : 10 diodes de redressement BY 253 (3 A/600V) ... **24,00 F**
N° 310 : 4 ponts de diodes universels 1A/50 V ... **17,60 F**

ZENERS MINIATURES 400 mW série BZX 46 C...

N° 320 : les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 V à 12 V. 4 par valeur. Les 20 zeners 0,4 W ... **30,00 F**

N° 331 : 4,7 V	N° 335 : 9,1 V	N° 339 : 18 V
N° 332 : 5,1 V	N° 336 : 10 V	N° 340 : 24 V
N° 333 : 6,2 V	N° 337 : 12 V	
N° 334 : 7,5 V	N° 338 : 15 V	

Du n° 331 à 340 : le sachet de 10 zeners 400 mW ... **15,00 F**

ZENERS MINIATURES 1,3 watt série BZX 85 C..

N° 350 : 5,1 V	N° 353 : 9,1 V	N° 356 : 15 V
N° 351 : 6,2 V	N° 354 : 10 V	N° 357 : 18 V
N° 352 : 7,5 V	N° 355 : 12 V	N° 358 : 24 V

Du n° 350 à 358 : le sachet de 5 zeners, 1,3 W ... **11,00 F**

FUSIBLES VERRE 5 × 20 mm et SUPPORTS

N° 700 : les 5 principales valeurs vendues en magasin et 10 par valeur : 0,1 - 0,5 - 1 - 2 et 3A les 50 fusibles ... **37,50 F**

N° 701 : 0,1 A	N° 704 : 2 A	N° 707 : 6 A
N° 702 : 0.5 A	N° 705 : 3 A	N° 708 : 10 A
N° 703 : 1 A	N° 706 : 5 A	Le sachet de 10 **8,00 F**

N° 720 : 10 supports pour CI **14,50 F** N° 721 : 4 supports châssis ... **18,00 F**

PRISES ET COUPLEURS ALIMENTATION B.T.

N° 450 : 10 pressions pour pile 9 volts ... **12,50 F**
N° 451 : 2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V ... **6,00**
N° 452 : 2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V ... **8,00**
N° 453 : 2 fiches mâles allume-cigare ... **12,00**
N° 454 : 4 pinces crocodiles isolées ... **7,20**
N° 455 : 10 passe-fils en caoutchouc = 4 mm ... **5,00**
N° 456 : 2 pinces batterie 15 ampères ... **8,50**

POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm

N° 800 : les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres ... **37,80**

N° 801 : 1 K	N° 805 : 22 K	N° 809 : 470 K
N° 802 : 2,2 K	N° 806 : 47 K	N° 810 : 1 M Ω
N° 803 : 4,7 K	N° 807 : 100 K	Du n° 801 à 810 :
N° 804 : 10 K	N° 808 : 220 K	le sachet de 10 **15,00**

BOUTONS POUR POTENTIOMETRES AXE ∅ 6 mm et CURSEURS

N° 901 : 5 boutons noirs ∅ 21 mm, h : 16 mm ... **13,00**
N° 902 : 5 boutons noirs ∅ 28 mm, h : 16 mm ... **15,00**
N° 903 : 5 boutons noirs ∅ 14 mm, h : 20 mm ... **15,00**
N° 904 : 5 boutons chromés ∅ 14 mm, h : 20 mm ... **16,50**
N° 905 : 3 boutons flèches ∅ 18 mm + 35 mm ... **12,00**
N° 906 : 10 réducteurs d'axe 6 à 4 mm ... **5,00**
N° 907 : 5 boutons curseurs noirs ... **12,50**

LEDS ∅ 5 mm. 1[re] QUALITE

N° 1101 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds ... **30,00**
N° 1102 : 25 rouges ... **37,50 F** N° 1105 : 10 clips ... **5,00**
N° 1103 : 25 vertes ... **38,80 F**

LEDS ∅ 3 mm. 1[re] QUALITE

N° 1110 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds ... **30,00**
N° 1111 : 25 rouges ... **37,50 F** N° 1112 : 25 vertes ... **38,80 F**

TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS.

N° 1401 : 5 triacs 6A/400 V **30,00 F** N° 1403 : 5 diacs 10 A/32 V . **13,00**

LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENDUS EN MAGASIN :

N° 1410 : 5 × BC 107	**12,50 F**	N° 1422 : 10 × BC 548	**16,50**
N° 1411 : 5 × BC 108	**12,50 F**	N° 1423 : 5 × BD 135	**20,00**
N° 1412 : 5 × BC 109	**12,50 F**	N° 1424 : 5 × BD 136	**20,00**
N° 1413 : 10 × BC 237	**12,50 F**	N° 1425 : 5 × 2N 1711	**20,00**
N° 1414 : 10 × BC 238	**12,50 F**	N° 1426 : 5 × 2N 2218	**20,00**
N° 1415 : 10 × BC 307	**12,50 F**	N° 1427 : 5 × 2N 2219	**20,00**
N° 1416 : 10 × BC 308	**12,50 F**	N° 1428 : 5 × 2N 2222	**15,00**
N° 1417 : 10 × BC 309	**12,50 F**	N° 1429 : 5 × 2N 2646	**28,50**
N° 1418 : 10 × BC 327	**16,50 F**	N° 1430 : 5 × 2N 2904	**20,00**
N° 1419 : 10 × BC 328	**16,50 F**	N° 1431 : 5 × 2N 2905	**20,00**
N° 1420 : 10 × BC 337	**16,50 F**	N° 1433 : 4 × 2N 3055	**32,00**
N° 1421 : 10 × BC 547	**16,50 F**	N° 1434 : 5 × 2N 3819	**26,00**

DISSIPATEURS POUR SEMI-CONDUCTEURS

N° 1501 : 10 × TO.5 (2N 1711) ... **17,50**
N° 1502 : 10 × TO.18 (2N 2222) ... **17,50**
N° 1503 : 4 × TO.220 (Triacs) ... **8,50**
N° 1504 : 2 × TO.3 (2N 3055) ... **16,40**

KITS MICA ET VISSERIE

N° 1505 : 3 kits TO.3 ... **7,20**
N° 1506 : 3 kits TO. 220 ... **7,20**

REGULATEURS DE TENSION BOITIERS TO.220

N° 1301 : 2 × 12V/1A +	**21,00 F**	N° 1306 : 2 × 5V/1A –	**21,00**
N° 1302 : 2 × 5V/1A +	**21,00 F**	REGULATEURS VARIABLES	
N° 1301 : 2 × 6V/1A +	**21,00 F**	N° 1307 : 2 × µA.723	**21,00**
N° 1304 : 2 × 12V/1A –	**21,00 F**	N° 1308 : 2 × L.200	**32,00**

CIRCUITS INTEGRES ET SUPPORTS

N° 1601 : 5 × µA 741	**22,50 F**	N° 1602 : 5 × NE 555	**24,50**
N° 1610 : 10 × 8 br	**16,00 F**	N° 1612 : 10 × 16 br	**20,00 F**
N° 1611 : 10 × 14 br	**18,00 F**	N° 1613 : 10 × 18 br	**22,00 F**

ACCASTILLAGE VISSERIE

N° 1701 : 10 entretoises 4 mm **4,50 F** N° 1702 : 10 de 10 mm ... **6,20**
N° 1704 : 20 vis et écrous L. 20 mm ∅ 3 mm p. entretoises ... **8,00**
N° 1705 : 40 cosses ∅ 2,8 mm. 20 mâles p. CI + 20 femelles **7,00**

REALISEZ VOS 1[ers] CIRCUITS IMPRIMES

N° 1850 : 1 fer à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perceuse 14500 T/r + 3 mandrins + 2 forets + 1 stylo marqueur + 3 plaques cuivrées + signes transfert + 1 sachet de perchlo et une notice d'emploi très détaillé pour le débutant ... **229,00**

REALISEZ VOS CIRCUITS PAR « PHOTO »

N° 1851 : 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque précensibilisée + sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E.27 et une notice trè détaillée, pas à pas, pour débuter facilement ... **129,00**

LIBRAIRIE TECHNIQUE

EN MAGASIN NOS MARQUES :
JOSTY-KIT - OK - PLUS - IMD - AMTRON - ELCO - JK - JBC - ESM - TEKO - MMP - ISKRA - LUMBERG - KF - ENGEL - ELC - KOBALSSON - CIF - THOMSON - TEXAS - SIGNETIC - MOTOROLA - RTC - ETC.

Le livre des gadgets électroniques + transfert (130 p.) ... **70 F**
Les jeux de lumière et effets sonores guitare (128 p.) ... **50 F**
Interphones, téléphones et montages périphériques (160 p.) ... **54 F**
Initiation à l'électricité et à l'électronique. 200 manip. (160 p.) ... **54 F**
Laboratoire photo et montages électroniques (176 p.) ... **59 F**
Tables et modules de mixage, étude et réalisations (160 p.) ... **59 F**
Code du radio-amateur, Traffic et réglementation (240 p.) ... **89 F**
n° P15 L'électronique appliquée au cinéma et à la photo (160 p.) ... **32 F**
n° P16 L'électronique dans les trains miniatures (104 p.) ... **32 F**
n° P10 Enceintes acoustiques Hifi Stéréo, études et réalisation (152 p.) ... **32 F**
n° P1 30 montages électroniques d'alarme (120 p.) ... **32 F**
n° P5 Montages électroniques divertissants et utiles (120 p.) ... **32 F**
n° 12 La radio et la T.V. mais c'est très simple (260 p.) ... **55 F**
n° 30 8080-8085 Programmation en langage assembleur (480 p.) ... **215 F**
n° 5 90 applications opto-électroniques (256 p.) ... **80 F**
n° 43 Réglages et dépannages des TV couleurs (160 p.) ... **80 F**

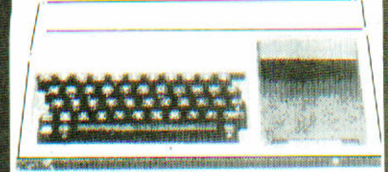
n° 48 Pratique de la vidéo (256 p) ... **100 F**
n° 176 Pratiquez l'électronique en 15 leçons (320 p.) ... **80 F**
n° 59 70 programmes ZX 81 et Spectrum (160 p.) ... **60 F**
n° 82 Initiation au Basic (176 p.) ... **90 F**
n° 87 L'électronique, rien de plus simple (256 p.) ... **60 F**
n° 14 Le transistor, mais c'est très simple (152 p.) ... **50 F**
n° 105 200 montages électroniques simples (384 p.) ... **105 F**
n° 69 40 montages auto-moto (160 p.) ... **65 F**
n° 91 100 montages électroniques à transistors (160 p.) ... **55 F**
n° 9 Montages à circuits intégrés, 200 schémas (160 p.) ... **50 F**
n° 56 Equivalences transistors, diodes, etc... (448 p.) ... **110 F**
n° 57 Equivalences circuits intégrés (256 p.) ... **110 F**
n° 95 Guide mondial des semi-conducteurs (208 p.) ... **110 F**
n° 10 Répert. mondial de transi à effets de champs (96 p.) ... **80 F**
n° 115 Répert. mondial des transistors + de 20 000 (288 p.) ... **110 F**
n° 2 Répert. mondial des ampli OP (160 p.) ... **95 F**
n° 13 Répert. mondial des microprocesseurs (240 p.) ... **120 F**
n° 125 Guide pratique radio-électronique (240 p.) ... **60 F**
n° 64 L'oscilloscope au travail (224 p.) ... **70 F**
n° 116 Guide pratique des radio libres (224 p.) ... **60 F**
n° 16 La TV couleur « c'est presque simple » ... **55 F**
n° 79 Pratique de l'ord. pers. I.B.M. ... **90 F**
n° 185 Pratique de l'ord. familial TEXAS ... **85 F**
n° 65 Pratique de TRS 80 ... **80 F**

NOTRE SÉLECTION
Editions Radio - ETSF - TEXAS - DUNOD

n° 93 Pratique de l'APPLE II ... **100 F**
n° 1001 Apprivoiser les composants ... **68 F**
n° 1005 Randonnée électronique ... **55 F**
n° 1002 Auto-montages ... **55 F**
n° 1003 Conquérir la logique ... **75 F**
n° 1006 Pour tester et mesurer ... **49 F**
n° 1007 Réussir ses circuits imprimés ... **60 F**
n° P7 Les égaliseurs graphiques (160 p.) ... **32 F**
n° P8 Pianos élect. et synthétiseurs (160 p.) ... **32 F**
n° P40 100 pannes TV N et B et couleurs (128 p.) ... **32 F**
n° P34 Détecteurs de trésors à réaliser (144 p.) ... **32 F**
n° P29 Montages économiseur d'essence (152 p.) ... **32 F**
n° P28 Initiation à la radio-commande (112 p.) ... **32 F**
n° P21 Sécurité contre le vol (160 p.) ... **32 F**
n° P20 20 montages à transistors (128 p.) ... **32 F**
n° P19 Construction des petits transfos (128 p.) ... **32 F**
n° P17 Réalisez votre consom. d'électricité (144 p.) ... **32 F**
n° P38 Savoir mesurer et interpréter (112 p.) ... **32 F**
n° 60 La pratique des antennes (200 p.) ... **60 F**
n° 3 25 appareils de mesure à réaliser (192 p.) ... **65 F**
n° 81 Cours élémentaire d'électronique (260 p.) ... **75 F**
n° 178 Pratique de la C.B. (128 p.) ... **50 F**
n° P35 Mini espions à réaliser (112 p.) ... **32 F**
n° P18 Espions électr. microminiatures (128 p.) ... **32 F**
n° 106 50 montages à thyristors (176 p.) ... **65 F**

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaire T.T.C. au 1/07/83.

Avec l'ordinateur familial TI 99/4A de TEXAS INSTRUMENTS apprendre est un jeu

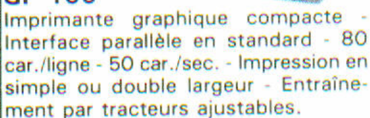


• Mémoire vive. 16 Ko extensible à 48 Ko. • Langage Basic T1 clavier type machine à écrire. • 16 couleurs programmables. • Haute résolution graphique (192 × 256) • Générateur de sons très complet. • Nombreuses extensions possibles. (Magnéto, mémoire suplémentaire, sortie RS 232, drive diskets). • Nombreux logiciel disponible (gestion, jeux, logo, Pascal, assembleur). **Prix. . . . . 2290 F**
Data complet TI 99 4A console et périphérique **198,00** 2 volumes.

DISKETTES 5 1/4"
Simple face, simple ou double densité, secteur soft prix : **24,50 F**. par 10 : **22,50 F**

DISKETTES 8"
Double face, double densité, secteur soft : Prix : **49,00 F**. par 10 : **45,00 F**
Boîte de rangement pour 40 diskettes avec intercalaire. Prix : **245,00 F**
Kit nettoyage Diskette 5 1/4". Contient 2 diskettes. 1 flacon de produit de nettoyage. Prix : **168,00 F**

IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100



Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Entraînement par tracteurs ajustables.
Une affaire : **2250 F**

EFFACEUR D'EPROM EN KIT 180f

1 tube spécial
2 supports
1 transfo d'alimentation
1 starter avec support

SYSTEMES ALARMES AMAR

Centrale d'alarme CU12/52 Prix 1 450,00
Entièrement autonome. Batterie incorporée
5 entrées séparées
2 sorties - sirènes + 1 sortie Relais
Entièrement temporisée

RADAR HR15 Ghz Prix 1 580,00
Fréquence 2.45 Ghz
Portée 15 mètres
Alimentation 12 V (peut être prise à partir de la centrale CU12)
Identification des mouvements
Connectable sur l'une des entrées de la centrale CU12

RADAR CR15 B Prix : 2 800,00
Système complet entièrement autonome
Est intégré dans le même boîtier
Unité Hyperfréquence
Batteries
Centrale Temporisée
Chargeur 220 V
Sirène 111 db
Portée 18 mètres
Identification des mouvements

TOUT LE MATERIEL AMAR EST HOMOLOGUE PTT

Clavier Universel KL 305 Prix 480,00
Codage 4 chiffres 11 880 combinaisons
Alimentation 12 V
Sortie Relais inverseur

Sirènes auto-alimentées 12 V
ES 125 A/02 Puissance 120 db Prix 1 040
ES 130 F Puissance 127 db Prix 750
ES 130 A/02 Puissance 125 db Prix 1 428

Commande téléphonique pour Magnétophone 352 F

ANIMATION LUMINEUSE LASER



VERSION : MONTE
Laser 2 mw dans son coffret . . . . 1996,00 F
Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs) . . . 2 198,00 F

VERSION : KIT
Tube 2 mw NEC 1 260,00 F
Transformateur . . . . 178,00 F
Coffret laqué noir . . 107,00 F
Composants et accessoires . . . . . . 287,00 F
Circuit imprimé . . . . 43,00 F
Miroir traité 2,5 épaisseur ⌀ 1,5 . 19,00 F
Moteur . . . . 35,00 F

MOTEUR MKL 15
179,00 F

Construisez vous même votre platine HI-FI à entraînement direct

MKL 15 - MOTEUR pour platine à entraînement direct 18 V continu - 2 vitesses réglables durables - 63 db (pondéré) pleurage 0.05 % livré avec schéma d'utilisation . . . 179,00 F
PLATEAU 309 8 MM repères stroboscopiques 33 T et 45 tours minute 50 Hz - poids 1,4 Kg . . . . 199,00 F
COUVRE PLATEAU . . . . 36,50 F
KIT ACCESSOIRES Transfo bouton etc . . . . 90,00 F
CELLULE MAGNETIQUE
SHURE M 91 ED . . . . 319,00 F
ADC GLM 36 . . . . 320 F
COMPTEUR HORAIRE (pour l'usure de votre diamant) . . . . 127 F
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

SUPER PROMO (quantité limitée)

BRAS « STAD 1 »
669 F
Livré avec cordon fiches plaqué or

Superbe lecteur MINI K7 STEREO 99,00 F

Alimentation 9V à 12 Volts
Arrêt en fin de bande
Avance rapide
Livré avec schéma 99,00 F
Kit Préampli de lecture stéréo pour Mini K7 . . . 59,00 F
coffret MMP 15P . . . 28,00
(décrit EP sept 81)

Nouveau service MJ

Centre agréé **Radio-Téléphone** *ELPHORA*

Gagnez du temps et de l'argent.
TRAITEZ VOS AFFAIRES EN VOITURE

Comme au bureau. Recevez directement les communications téléphoniques dans votre véhicule. Dirigez vos camions, guidez vos chauffeurs. Portée légale 30 kms.



Démonstration et renseignements sur place ou sur simple appel téléphonique (poste 402).
Matériel professionnel homologué P.T.T.

Sensas... Fantastique... Nouveau

Recevez la FM en stéréo sur votre walkman
Enfin disponible 298 F
La cassette FM

NOUVEAU KIT MJ
MJ 27. TUNER FM

149.00 F (avec le TDA 7000)

Votre sinclair ZX 80 - ZX 81 le module en couleur pour 395 F

FORMIDABLE

Se raccorde sans modification à la sortie **BUS** et la fiche **PERITEL** du **TV**. 8 couleurs de base s'obtiennent par la fonction graphique et les chiffres de 1 à 8
Raccord prise PERITEL 130 F

VRAIMENT DISPONIBLE
sinclair Z x 81
Version de base 1 Ko RAM 790F
Carte C'MOS, chargez vos programmes comme des diskettes ; plus de K7, plus de coupure secteur qui efface tout, fonctionne sur piles **120,00**
Module de 2 K extensible jusqu'à 32 K. Le module **72,00**

UNE AFFAIRE moniteur ZENITH

Haute résolution ZVM121E
Ecran 31 cm Compatible avec tous micros ordinateurs **1 159,00**
Monochrome vert

UNIQUE AU MONDE HORLOGE PARLANTE EN FRANCAIS ET EN KIT

Cette horloge peut parler toutes les minutes, toutes les heures ou pas du tout, selon la programmation.
En position horloge, une alarme est prévue pour le réveil ou autre.
Elle fait chonomètre au 100ème.
Possibilité de l'arrêter ou de continuer.
Elle compte un temps avec précision.
Le plus formidable c'est qu'elle peut également décompter (après avoir programmer un temps, elle compte à rebours).
Lorsque la dernière minute est arrivée, elle vous annonce «dernière minute», puis vous donne le temps

650f

Option alarme 50,00
Option base de temps 78,00

MJ kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800 W)	48,00
MJ2	Modulateur 2 voies (2 × 800 W)	73,00
	Coffret métal (160 × 80 × 50) noir	66,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc)	34,00
MJ3	Gradateur (1000 W)	44,00
MJ4	Stroboscope 40 joules	152,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3 × 800 W)	116,00
	Coffret métal (200 × 110 × 80) noir face avant gravée	72,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc)	44,00
MJ6	Crêtemètre à led (12)	136,00
MJ7	Horloge 4 «digit» complète (heure minute seconde)	152,00
	Option réveil	42,00
	Coffret métal (13,5 × 9,5 × H 5 cm) noir	54,00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	68,00
MJ10	Base de temps à quartz 50 Hz pour horloge à été étudié pour fonctionner avec le kit MJ7	98,00
MJ11	4 jeux télé (tennis, football, pelote exercice)	179,00
MJ12	Chargeur batteries 12 V (avec coupure en fin de charge)	92,00
	Option transfo 2 × 12 V 5 A	189,00
	Galva 10 A	52,00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	39,00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz (heure, minute, seconde, jour, mois)	299,00
	Coffret métal couleur acier haut 95, long 155 petite prof 30, grande prof 50	52,00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points (chiffres 8 mm) Alimentation pile 9 V	393,00
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400 W	209,00
MJ17	Fréquencemètre 50 MHz 8 Digit	668,00
MJ18	Ampli téléphone	75,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	82,00
MJ20	Chronomètre 8 Digit	376,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10 Hz à 100 kHz	299,00
MJ22	Chenillard 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	158,00
MJ23	Préampli de lecture stéréo pour mini K7	59,00
MJ24	Carillon 3 tons	88,00
MJ25	Alimentation réglable 24 V 1 A	99,00
	Le transformateur	101,00
MJ26	Micro FM expérimental	92,00
MJ 27	TUNER FM	149,00

à vous de choisir S.A.M. ou BEL

DISPONIBLE
2 380 F
Option 520 F

Dépositaire YAESU
Toute la gamme disponible

EN PROMOTION

Superbe lecteur AUTO K7 12 V STEREO 2 × 4 W 289 F
Avec 1 paire HP dans coffret

radio mj

SERVICE EXPEDITION RAPIDE
Minimum d'envoi 100 F + port et emballage Expédition en contre remboursement + 14,50 F port et emballage jusqu'à 1 Kg 23 F
1 à 3 Kg 35 F C.C.P. Paris n° 1532-67

19, rue Claude-Bernard 75005 Paris *Métro Censier-Daubenton ou Gobelins*

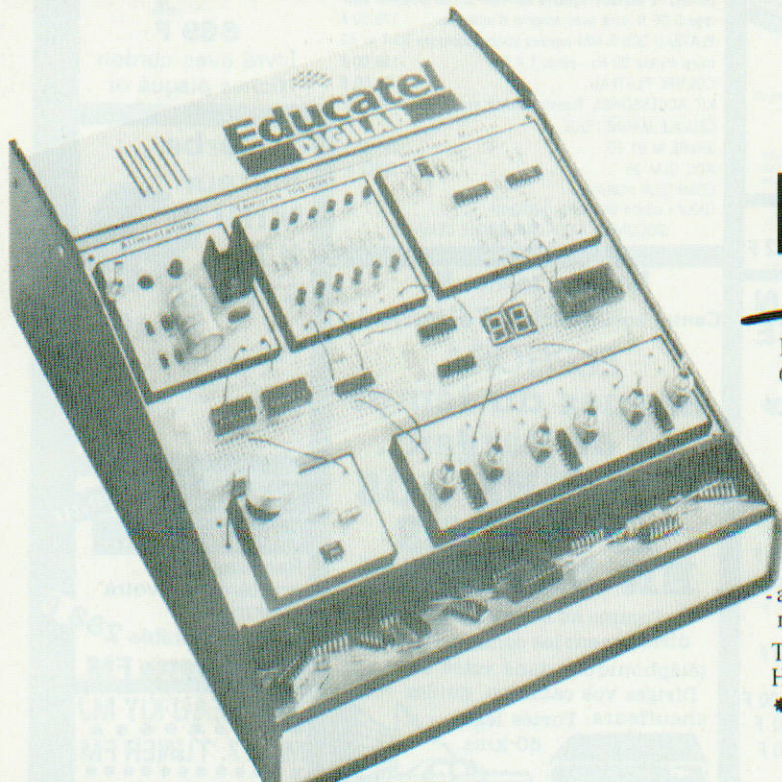
Nous honorons les bons «Administration» (minimum 300F)
Documentation N° 21 sur simple demande contre 5 timbres à 2,00 F

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES Tél. (1) 336.01.40 poste 401 ou 402

NOUVEAU

Découvrez L'ELECTRONIQUE DIGITALE avec le DIGILAB



Le DIGILAB, pupitre d'expérimentation digitale, renferme 6 appareils câblés sur un circuit imprimé :

- une alimentation stabilisée et régulée
- un générateur de signaux, de fréquence réglable par potentiomètre
- un interface musicale
- 6 indicateurs d'états logiques
- 6 bascules anti-rebonds
- un haut-parleur

- au centre, 2 circuits de câblage rapide sur lesquels vous réaliserez vos montages.

Toutes les études que nous proposons en électronique, RTV-Hi-Fi, comportent un matériel d'application spécifique.

✱ Le Digilab est réservé aux études suivantes.

- BP et BTS Electronicien
- Technicien en micro-électronique
- Technicien en automatismes
- Technicien en micro-processeurs
- Sous-ingénieur électronicien

Ce système unique conçu par EDUCATEL vous permettra de comprendre et de pratiquer l'Electronique Digitale.

Compteur, comparateur, mini-orgue programmable, unité arithmétique et logique d'ordinateur additionneur et soustracteur binaire, mémoire commandée par une horloge, bascule JK maître esclave, diviseur par 10, etc...
Voici quelques-uns des montages que vous pourrez réaliser avec le DIGILAB et ces accessoires :

- **1 circuit imprimé 20 x 25 prêt à câbler**
- **2 circuits de câblage rapide**
- **30 circuits intégrés**
- **2 afficheurs 7 segments**
- **1 transformateur**
- **13 diodes**
- **6 LED**
- **1 régulateur**
- **7 transistors**

etc...

Faites en votre métier

L'Electronique vous passionne et vous voulez travailler dans ce secteur. EDUCATEL, Etablissement Privé d'Enseignement par Correspondance, forme des Electroniciens depuis plus de 20 ans ; ils ont été plus de 3000 en 1982.

Vous trouverez dans notre documentation, le détail des programmes de chaque étude, les conditions pour y accéder, les débouchés offerts, etc...

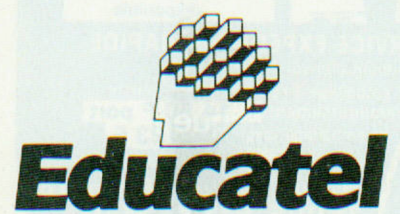
POSSIBILITE DE COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE



Si vous voulez gagner du temps et être directement conseillé,
(1) 208-50-02 Paris

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).

EDUCATEL
1083, route de Neufchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex



G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées.
Etablissement privé d'enseignement par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

BON pour recevoir GRATUITEMENT
et sans aucun engagement, une documentation sur les 15 formations en Electronique et en Radio T.V - Hi-Fi

☐ Monteur câbleur en Electronique ☐ Electronicien ☐ Installateur Dépanneur en Electro-ménager ☐ Technicien Electronicien ☐ CAP ou BP Electronicien ☐ BTS Electronicien ☐ Technicien en Micro-Electronique ☐ Technicien en Microprocesseurs ☐ Technicien en Automatismes ☐ Spécialisation en Automatismes ☐ Monteur Dépanneur Radio T.V. Hifi ☐ Monteur Dépanneur Vidéo ☐ Technicien Radio T.V. Hifi ☐ Technicien en sonorisation.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM .... PRENOM ....

ADRESSE : N° .... RUE ....

CODE POSTAL └┴┴┴┴┘ VILLE ....

(Facultatifs)

Tél. .... Age .... Niveau d'études ....

Profession exercée ....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse : ....

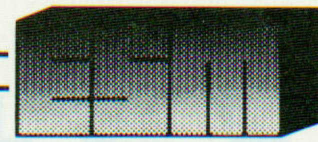
RAP073

EDUCATEL G.I.E Unieco Formation,
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège • Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.







LISTE DE NOS POINTS DE VENTE

01500 AMBERIEU EN BUGEY
BUGEYLEC (74) 38.19.50
01000 BOURG EN BRESSE
ELBO (74) 23.60.79
03000 MOULINS
SAEC (70) 28.18.68
03100 MONTLUÇON
COMPOTELEC (70) 46.06.33
04100 MANOSQUE
A.E.P. (92) 87.64.64
06400 CANNES
TELE CARNOT (93) 68.36.43
06000 NICE
ELECTRONIQUE ASSISTANCE (93) 56.01.20
HI-FI DIFFUSION (93) 85.69.48
07100 ANNONAY
ARNAUD ELECTRONIQUE (75) 33.52.96
12000 RODEZ
E.D.S. (65) 68.38.29
13000 MARSEILLE
BRICOL AZUR (91) 90.34.33
MIRAGE DES ONDES (91) 48.51.16
MUSSETTA ELECTRONIQUE (91) 94.91.10
RADIO DISTRIBUTION ANSELME (91) 48.70.57
HILL ELECTRONIQUE (91) 39.10.98
13140 MIRAMAS
SERVICE ELECTRONIQUE (90) 50.01.52
13300 SALON DE PROVENCE
BRIC-ELEC (90) 56.48.09
15000 AURILLAC
ETS VIALARD (71) 48.12.82
16000 ANGOULEME
ELECTRONIQUE LABO (45) 95.30.52
17000 LA ROCHELLE
COMPTOIRS ELECTRONIQUES ROCHELAIS (46) 41.09.42
LOISIRS TECHNICS (46) 41.77.64
19100 BRIVE
KITS ELECTRONIQUES 2000 (55) 23.67.58
21000 DIJON
ELECTRONIC 21 (80) 72.26.85
24100 BERGERAC
POMAREL (53) 57.02.65
25000 BESANÇON
REBOUL ELECTRONIQUE (81) 81.02.15
26100 ROMANS
BONNEFOY (75) 71.35.62
26000 MONTELIMAR
ELECTRONIQUE DISTRIBUTION (75) 64.10.96
26000 VALENCE
CICOM (75) 42.65.96
26500 BOURG LES VALENCES
E.C.A. ELECTRONIQUE (75) 42.68.88
27000 EVREUX
SELF ELECTRONIK 27 (32) 38.78.90
27400 LOUVIERS
ELECTRONIQUE SERVICE (32) 40.17.37
28000 CHARTRES
ECELI (37) 21.45.97
30000 NIMES
COMPO-ELECTRONIK (66) 67.54.57
LUMISPOT (66) 67.35.39
S.A.R.L. CINI RADIO TELE (66) 67.67.05
30000 ALES
ETS ROUX (66) 52.89.12
AUGE (61) 21.37.75
31000 TOULOUSE
COMPTOIR DU LANGUEDOC (61) 52.06.21
PRO-ELECTRONIQUE (61) 53.93.73
33000 BORDEAUX
ELECTRONIQUE 33 (56) 29.62.79
SOLISELEC (56) 52.94.07
34000 MONTPELLIER
S.N.D.E. (67) 58.66.92
TOUTE L'ELECTRONIQUE (67) 58.68.94
35100 RENNES
ELECTRONIC SYSTEM (99) 65.42.13
MP ELECTRONIC (99) 30.45.21
SELFTRONIC (99) 36.42.89
35400 ST MALO
HOUTIN (99) 56.02.40
36000 CHATEAUROUX
COMPOSANTS SERVICE (54) 22.66.49
37000 TOURS
RADIO SON (47) 20.80.19
B.G. ELECTRONIQUE (47) 05.04.00
38130 ECHIROLLES
BERTHET ELECTRONIQUE (76) 22.65,95
38000 GRENOBLE
ELECTRON BAYARD (76) 54.23.58
LISCO (76) 09.72.05
38500 VOIRON
ELDA (76) 65.89.82
42000 ST ETIENNE
LISCO ST ETIENNE (77) 32.80.57
RADIO SIM (77) 32.74.62
REMATIQUE (77) 33.21.32
42300 ROANNE
S.E.C (77) 71.79.59
44600 ST NAZAIRE
ELECTRONIQUE SERVICE (40) 22.34.52
44209 NANTES CEDEX
SILICONE VALLEE (40) 73.21.67
45000 ORLEANS
L'ELECTRON (38) 53.62.00
RADIO BOURGOGNE (38) 53.17.93
CHOLET COMPOSANTS (41) 62.36.70
49000 ANGERS
ELECTRONIC-LOISIRS (41) 87.66.02
KITS ET COMPOSANTS 49 (41) 43.42.30
SILICONE-VALLEE (41) 88.13.98
49300 CHOLET
ELECTRONIQUE-LOISIRS (41) 62.36.17
51000 CHALONS SUR MARNE
GOUTIER ELECTRO-SERVICE (26) 65.62.48
53000 LAVAL
RADIO TELE LAVAL (43) 53.19.70
54000 LONGWY
COMELEC (8) 224.48.98
54000 NANCY
ELECTRONIQUE SERVICE (8) 335.24.75
56000 VANNES
ELECTRONIKIT (97) 54.33.42
57600 FORBACH
TELE SERVICE (8) 787.38.57
57000 METZ
C.S.E. (8) 766.66.98
FACHOT ELECTRONIQUE (87) 30.28.63
58000 NEVERS
CORATEL (86) 57.28.02
59800 LILLE
DECOCKS AUX STOCKS ELECTRONIQUES (20) 57.76.34
SELECTRONIC (20) 55.98.98
59500 DOUAI
DIGITRONIC (27) 97.29.64
60000 BEAUVAIS
HOBBY INDUS ELECTRONIQUE
60100 CREIL
CREIL ELECTRO-COMPOSANTS (4) 425.11.35
60610 LA CROIX SAINT OUEN
KIT ELECTRO 2000 (4) 441.25.38
60510 BRESLES
RADIO 31 (4) 480.60.81
62100 CALAIS
COMPTOIR COMPOSANTS ELECTRONIQUE (21) 34.44.64
63000 CLERMONT FERRAND
ATOLL (73) 91.86.92
ELECTRON SHOP (73) 92.73.11
65000 TARBES
C.B.E. (62) 93.84.46
66000 PERPIGNAN
MOLIN (68) 54.09.00
SLOPPY (68) 54.09.00
67000 STRASBOURG
ALSAKIT (88) 35.06.59
DAHMS (88) 36.14.89
68000 COLMAR
MICROPROSS (89) 23.25.11
68200 MULHOUSE
HENTZ (81) 45.31.98
69000 LYON
CORAMA (7) 889.06.35
HILL (7) 852.17.95
L.R.C. (7) 828.99.09
ELECTRONIC RADIO (7) 872.75.75
TOUT POUR LA RADIO (7) 860.26.23
69100 VILLEURBANNE
LISCO (7) 868.30.96
69400 VILLEFRANCHE SUR SAONE
POPY (74) 65.28.82
ORMELEC (7) 852.82.00
69600 OULLINS
CHUZEVILLE (7) 851.30.19
71000 MACON
COMPELEC (85) 34.43.06
72000 LE MANS
ELECTRONIC 72 (43) 24.31.58
73000 CHAMBERY
AUDIO-ELECTRONIQUE (79) 85.02.63
R.D.S. SERVICE (79) 33.52.66
74000 ANNECY
ELECTRONIQUE SERVICE (50) 57.31.68
74100 ANNEMASSE
HANDELEC ELECTRONIQUE (50) 92.22.93
74380 BONNE
ELECTRONAUTE (50) 39.33.10
75000 PARIS
RADIO M.J. 336.01.40
ABLION OVERSEAS TRADING 874.14.14
ACER-OCER 770.28.31
MABEL 607.88.25
SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM 607.05.15
SAINT QUENTIN RADIO 607.86.39
RADIO KIT 205.81.16
CIRQUE RADIO 805.22.76
PENTASONIC 293.41.33
MAGNETIC FRANCE 379.39.88
EREL BOUTIQUE 343.31.65
CIBOT RADIO 346.63.76
LES CYCLADES 628.91.54
RAM 307.62.45
DISTRONIC NOVOKIT 628.54.19
REUILLY COMPOSANTS 372.70.17
TERAL 307.87.74
PENTASONIC 336.26.05
COMPOKIT 326.61.41
MONTPARNASSE COMPOSANTS 320.37.10
FANATRONIC 306.93.69
MICRODIP 532.16.86
PENTASONIC 524.23.16
RADIO LORRAINE 627.21.01
PARIS COMPOSANTS 636.10.99
76000 ROUEN
ELECTRO-76 (35) 89.75.82
ODAG (35) 71.70.38
76600 LE HAVRE
SONODIS (35) 41.29.93
77310 SAINT-FARGEAU PONTHIERRY
L.E.E. 065.59.37
77370 NANGIS
SANTEL 408.44.20
78520 LIMAY
LA SOURCE ELECTRONIC 477.08.43
78200 MANTES LA JOLIE
MANTES COMPOSANTS 094.34.44
81100 CASTRES
ETS JACQUES GACHES (63) 59.29.58
83200 TOULON
RADIELEC COMPOSANTS (94) 91.47.62
ARLAUD ELECTRONIQUE (94) 41.33.65
84000 AVIGNON
KITS ET COMPOSANTS 84 (90) 85.28.09
LE CARREFOUR DE L'ELECTRONIQUE (90) 34.60.23
KIT SELECTION (90) 86.23.76
84000 ORANGE
R.C. ELECTRONIC (90) 34.60.23
86000 POITIERS
POITOU RADIO TELEVISION (49) 61.25.29
87000 LIMOGES
DISTRUSHOP (55) 79.56.61
88000 EPINAL
AUX COMPOSANTS ELECTRONIQUES (29) 82.18.64
88190 GOLBEY
TELE LABO (29) 34.17.17
89400 MIGENNES
MONT'EL (86) 80.24.79
90000 BELFORT
ELECTRON BELFORT (84) 21.98.07
91330 YERRES
ELECTRO-KIT 949.30.34
91390 MORSANG SUR ORGE
C.F.L. 015.30.21
92240 MALAKOFF
BERIC 657.68.33
92220 BAGNEUX
B.H. ELECTRONIC 664.21.59
92250 LA GARENNE COLOMBES
L.E.M.M. SHOPTRONIC 785.05.25
92300 LEVALLOIS PERRET
ELECTRONIQUE SYSTEME 737.09.18
92600 ASNIERES
ROCHE 799.35.25
94200 IVRY SUR SEINE
C.F.L. 672.32.68
94100 SAINT MAUR
DIXMA 885.98.22
95310 ST OUEN L'AUMONE
D.D.S.I. 037.28.03
95130 FRANCONVILLE
T.S.M. 413.37.52
97400 ST DENIS DE LA REUNION
FOTELEC LT.21.50.42


ESM
Dim. int.
EM 06/05 60 × 50 × 100
EM 10/05 100 × 50 × 100
EM 14/05 140 × 50 × 100
EC 26/10 FA 260 × 100 × 180
EC 30/12 FA 300 × 120 × 200
Dim. int.
EC 12/07 FP 120 × 70 × 120
EC 12/07 FA 120 × 70 × 120
EC 12/07 FO 120 × 70 × 120
EC 18/07 FP 180 × 70 × 120
EC 18/07 FA 180 × 70 × 120
EC 18/07 FO 180 × 70 × 120
EC 20/08 FP 200 × 80 × 130
EC 20/08 FA 200 × 80 × 130
EC 20/12 FA 200 × 120 × 130
EC 24/08 FA 240 × 80 × 160
Dim. int.
EP 21/14 210 × 140 × 35 AV × 75 AR
Dim. int.
ET 24/11 220 × 100 × 180
ET 27/13 250 × 120 × 210
ET 27/21 250 × 200 × 210
EP 30/20 300 × 200 × 50 AV × 100 AR
EP 45/20 450 × 250 × 50 AV × 100 AR
ET 32/11 300 × 100 × 210
ET 38/13 360 × 120 × 300
ES 32/11 300 × 100 × 210
Dim. int.
ER 48/04 440 × 37 × 250
ER 48/09 440 × 78 ×
ER 48/13 440 × 110 × 250
ER 48/17 440 × 150 × 250

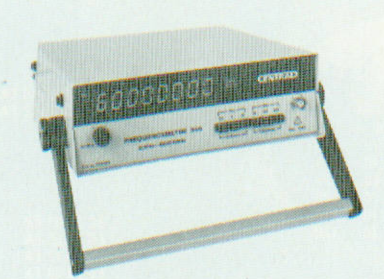
CENTRAD FAIT TOUJOURS PLUS ...

NOUVEAU 312+
SYNTHESE DU 310 ET DU 312 !
« Le petit GEANT »



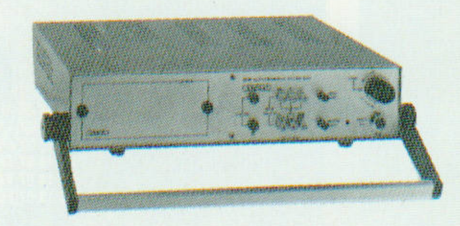
20.000 Ω/V
40 gammes de mesure
Dim. : 103 × 103 × 38

NOUVEAU FREQUENCEMETRE 346

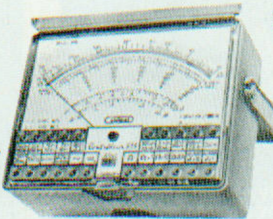


0,1 Hz à 600 MHz
Option autonome
Dim. : 250 × 80 × 300

MIRE SECAM UHF 886

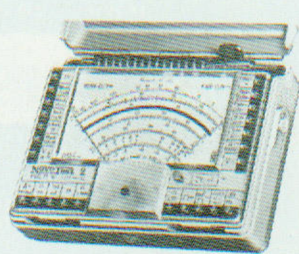


Barres normalisées
Grille de convergences
Echelle de gris - Pureté



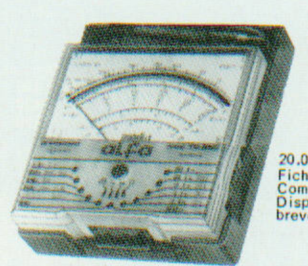
DEPUIS 15 ANS LE 819

20.000 Ω/V
80 gammes de mesure



TS 141
20.000 Ω/V
TS 161
40.000 Ω/V

Doubleur de gammes verrouillable
Cordons sous la main



TS 250

20.000 Ω/V
Fiches de 4 mm
Commutateur rotatif
Dispositif de protection breveté

CENTRAD 59, avenue des Romains - 74000 ANNECY - FRANCE - TEL (50) 57-29-86 + TELEX CENTRAD 385 234 F

(documentation sur demande contre 5 Francs en timbres)



sinclair ZX 81 AGB - IS[1]

LA 1re GAMME DE MATERIELS ET LOGICIELS POUR VOTRE ZX 81
EN DIRECT DU CONSTRUCTEUR, AUX MEILLEURS PRIX
Si vous avez des questions n'hésitez pas à nous contacter au (38) 72.25.95.
Nous serons heureux de pouvoir vous répondre.

PRIX EN BAISSE

PRODUITS FRANÇAIS

Interface parallèle ZX 81	249
Interface parallèle SPECTRUM	299
Interface série ZX 81	269
Interface série SPECTRUM	319
Câble interface (à préciser)	150
Carte 2 supports EPROM et RAM 6116 ZX 81	50
Touche REPEAT ZX 81 KIT	50
Boîtier plastique design	50

NOUVEAU

CARTE GRAPHIQUE montée, compatible 64 K **179**

CARTE SONORE montée avec ampli ... **199**
compatible 64 K. Se programme en BASIC
écoutez-la au **(38) 39.32.10**

POIGNEE DE JEUX 1 : la paire **150**
Stock limité

POIGNEE DE JEUX 2 : pièce **120**
le nec plus ultra (4 ventouses, possibilité de jouer avec une seule main)

CARTE POIGNEES DE JEUX **179**
ne nécessite aucune modification programme.

MARQUE AGB[1]

Poignée de jeux 1

Dessin obtenu avec notre carte graphique

Poignée de jeux 2

Dessin obtenu avec notre carte graphique

Documentation gratuite contre 2 timbres à 2 F

ATTENTION NOUVELLE ADRESSE

BON DE COMMANDE Tél. (38) 72.25.95
à retourner à **A.G.B.** « Les 4 Arpents »
23, rue de la Mouchetière, Z.I. d'Ingré, 45140 St-Jean-de-la-Ruelle

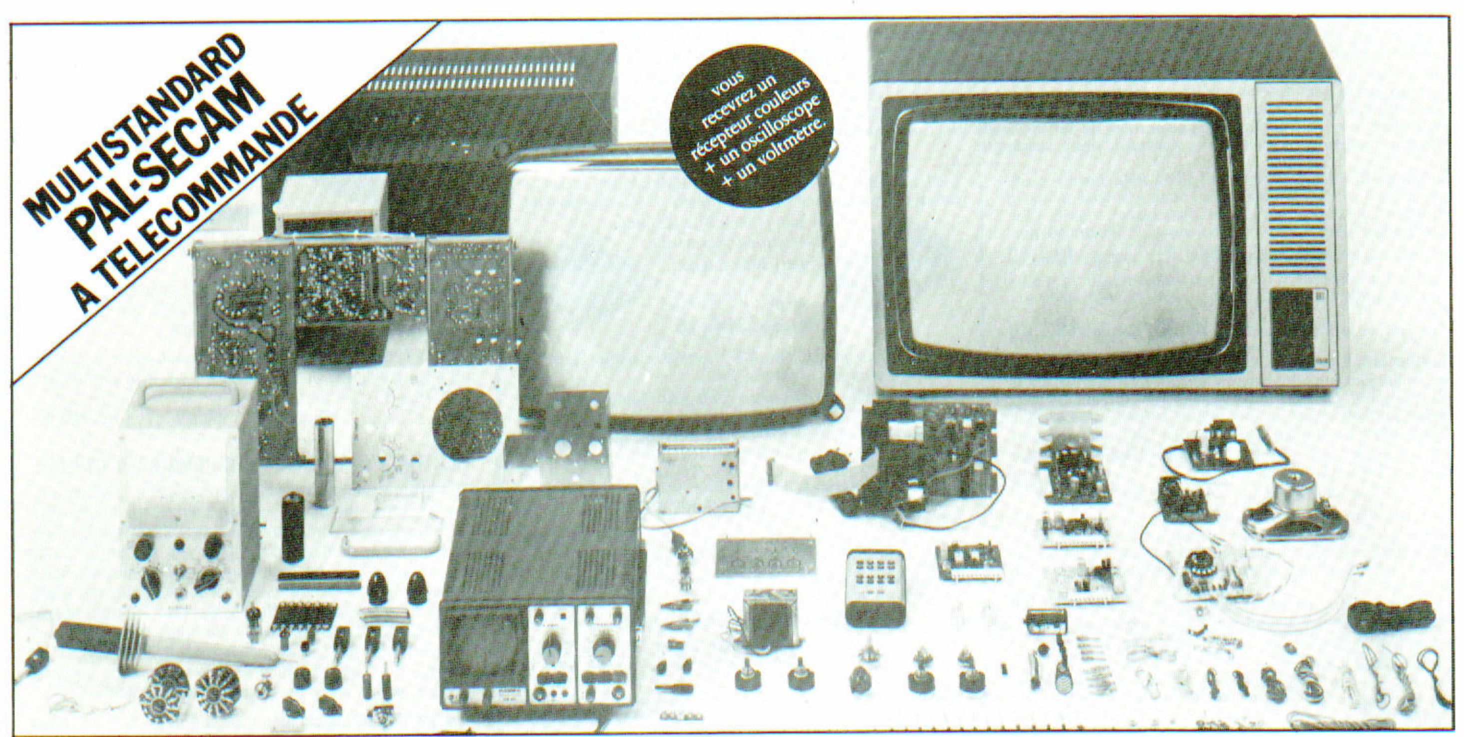
Nom .... Prénom ....
Adresse ....
.... Ville ....
Code postal .... Tél. ....
Date .... Signature ....

Quantité	Désignation	Prix unit. TTC	Prix total TTC

MODE DE REGLEMENT
Chèque bancaire joint ☐
CCP joint ☐
Mandat-lettre joint ☐
Contre-remboursement ☐

Participation frais de port et d'emballage + 20 F
Contre-remboursement + 30 F

1. Marques déposées



EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVENEZ UN TECHNICIEN CONFIRMÉ...

Réalisez vous-même votre récepteur couleurs multistandard entièrement transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste apprécié.

La télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et ou une formation sérieuse, commecelled'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet et progressif qui constitue une importante documentation technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infra-rouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode d'enseignement éprouvée et efficace.

EURELEC est le 1er centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.


eurelec Rue F-Holweck 21000 DIJON-FRANCE
institut privé d'enseignement à distance

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom ______________________ Prénom ______________________

09147

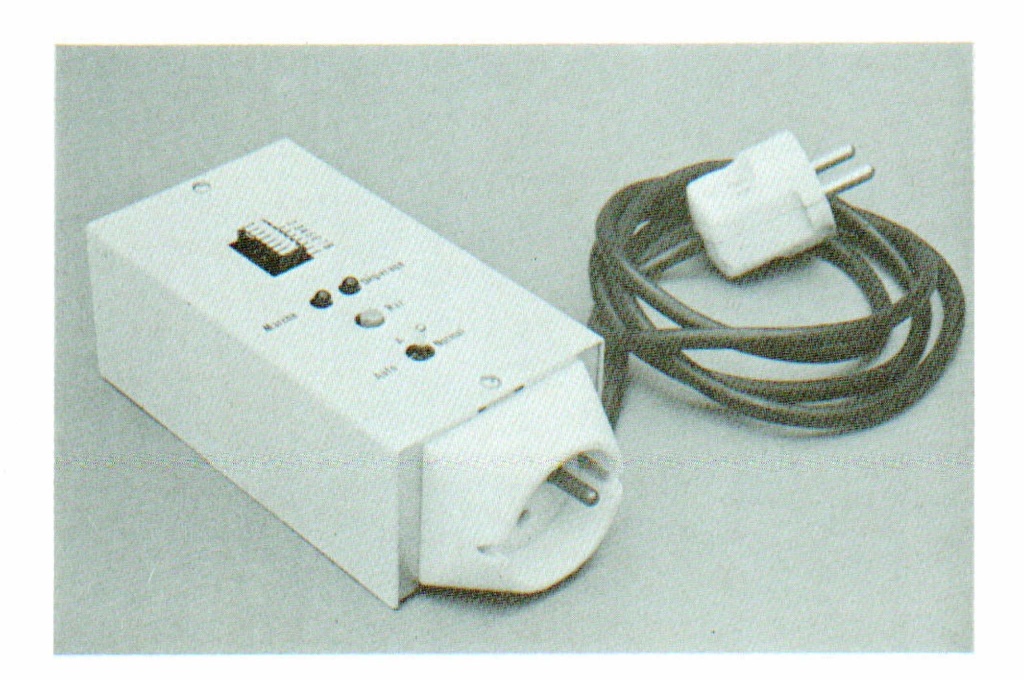
Adresse ____

CENTRES REGIONAUX - 75012 PARIS : 57/61, Bd de Picpus - Tél.(1)347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, Bd Corderie - Tél.(91)54.38.07
POUR LE BENELUX - EURELEC TECHNOTRONIC - Passage International n° 6 - Boîte 101 - 1000 BRUXELLES - Tél.218.30.06

Dégivreur automatique pour réfrigérateur



Si les récents modèles de réfrigérateurs sont munis de dispositifs de dégivrage automatique, il n'en va pas de même pour les modèles plus âgés qui ne sont pas pour autant à bout de souffle et qui ont encore de belles années de fonctionnement devant eux. C'est pour tous ces appareils que nous avons conçu le montage que nous vous proposons dans les lignes qui suivent. Dans notre esprit, le montage proposé devait être adaptable à tous les appareils en service et sans aucune intervention mécanique ou électrique de façon à éviter toute complication inutile. Son adjonction avait pour but essentiel, outre la réduction de consommation du réfrigérateur d'éviter les inévitables inondations de cuisine lorsque tous les trimestres voire tous les ans, on pensait à le faire dégivrer.



Le problème, les solutions

De façon à éviter les inondations résultant de la fonte du givre qui se forme sur les parois du bloc de refroidissement, qui est en général le bac à glaçons, il faut dégivrer régulièrement tous les réfrigérateurs. Lorsque cette opération est effectuée régulièrement, une baisse sensible de la consommation de l'appareil est observée car il n'a alors qu'un faible volume à maintenir à basse température alors qu'avec le givre accumulé sur le compartiment à glaçons, ce volume est parfois doublé quand ce n'est pas triplé.

On peut toutefois se demander ce qu'est un dégivrage régulier pour des conditions d'utilisation courantes. Sans entrer dans des considérations inextricables, disons que l'idéal consiste à effectuer un dégivrage quotidien, solution adoptée par de nombreux fabricants pour les modèles munis de dispositifs automatiques. Une telle fréquence peut paraître élevée mais ne nuit aucunement à la conservation des aliments, alors pourquoi s'en priver !

Ces premières remarques nous conduiront donc à prévoir un dégivrage quotidien.

Le deuxième problème est la durée du dégivrage. Celui-ci est terminé lorsque tout le givre déposé sur les parois a fondu, ce qui a pour

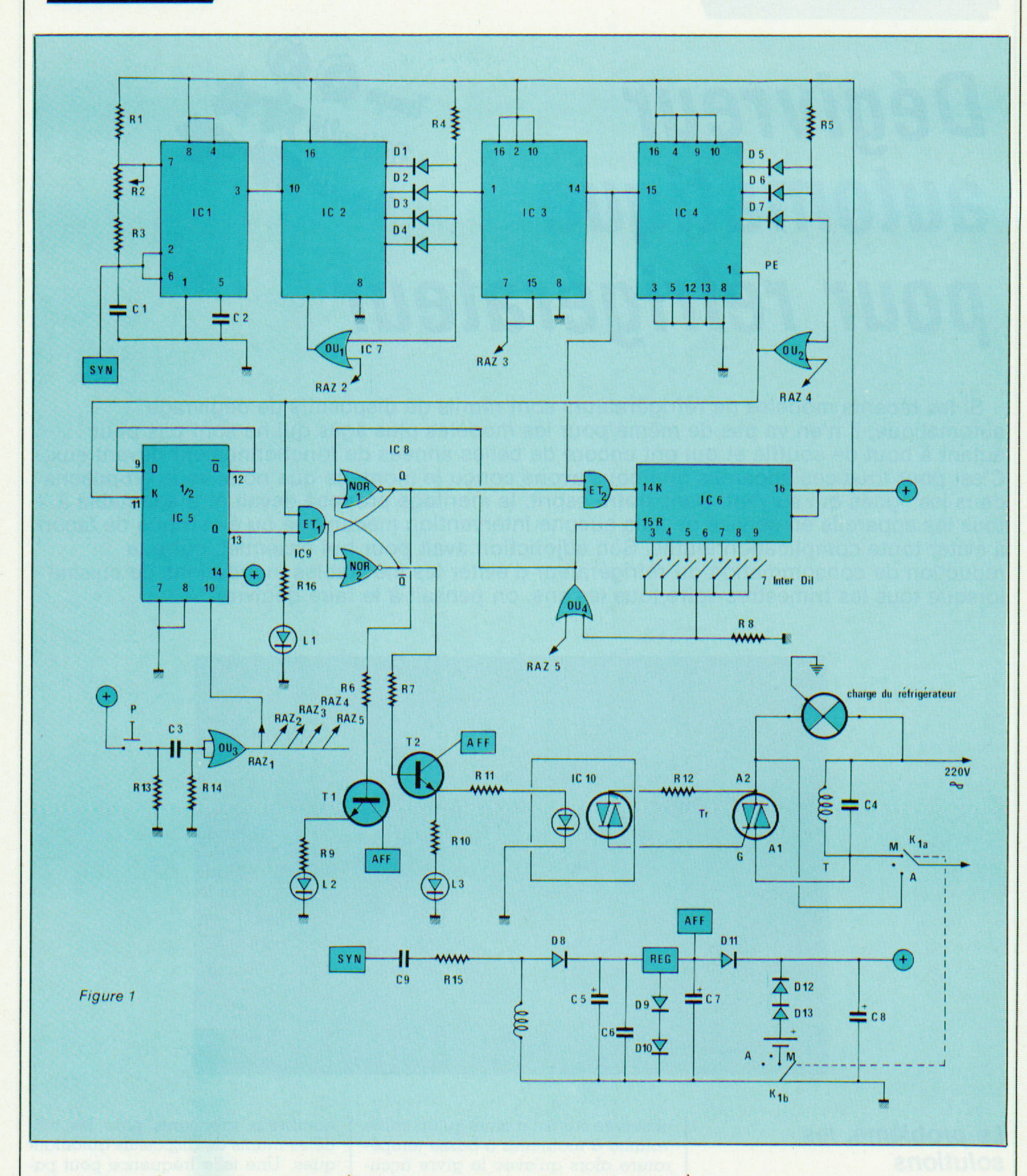


Figure 1

conséquence de permettre une remontée en température du réfrigérateur, ce qu'il faut bien entendu éviter. Un capteur de température serait le bienvenu pour nous indiquer la fin du dégivrage mais comme nous nous sommes fixé comme impératif de ne pas intervenir mécaniquement ou électriquement sur le réfrigérateur, cette solution a été rejetée. La solution de remplacement un peu moins élégante que celle utilisant un capteur de température mais néanmoins satisfaisante consiste simplement à prévoir un temps déterminé pour le dégivrage de chaque appareil. Etant donné que ce dégivrage sera quotidien, la durée de celui-ci, une fois déterminée, (avec une précision d'une heure) sera quasi constante pour une utilisation courante.

Compte tenu de ces diverses remarques, notre montage effectuera donc une coupure de l'alimentation du réfrigérateur à heure fixe et ce pendant une durée que l'on déterminera expérimentalement, chose aisée à réaliser comme nous le verrons plus loin.

Voilà pour le principe, nous allons passer maintenant à la description et à l'analyse proprement dite du montage.

Analyse du schéma de principe

Etant donné que le temps intervient dans le principe même de notre réalisation, il ne faut pas s'étonner de trouver une base de temps dans le schéma de la **figure 1**. Pour éviter toute dérive de celle-ci, nous avons opté pour un modèle synchronisé par le secteur E.D.F. qui, malgré sa simplicité et son faible coût, est très stable. L'oscillateur utilise un 555 qui délivre des signaux carrés de fréquence 50 Hz, celle-ci étant ajustée à l'aide de R_2 en l'absence de synchronisation. Les signaux de synchronisation sont pour leur part prélevés aux bornes du secondaire de transformateur d'alimentation T et appliqués via R_{15} et C_9 à la patte de 2 du 555. A noter que la synchronisation sur la fréquence du secteur se produit même lorsque R_2 n'est pas réglée à sa valeur optimum. Il conviendra donc de régler R_2 en l'absence de tension secteur comme nous le préciserons plus loin. Les signaux délivrés par le 555 et disponibles sur sa broche 3 sont ensuite divisés par 1800 grâce à l'association de IC_2 qui est un 4040 (compteur binaire à 12 bits) et d'une porte ET à 4 entrées à diodes (D_1, D_2, D_3, D_4, R_4). Le signal que l'on récupère à la sortie de cette porte ET a donc une période de 36 secondes. Il est appliqué à un diviseur par 100, opération réalisée par IC_3 qui est un 4518 (double décade). Cette nouvelle division nous permet d'obtenir un signal de période 1 heure. Pour obtenir un cycle de 24 heures qui est en réalité un cycle de 2 fois 12 heures, on utilise un compte-décompteur 4029 (IC_4) prépositionnable et câblé en diviseur par 12 suivi d'un 4013 (IC_5) câblé en diviseur par 2. IC_4 compte de 1 à 13. La porte ET réalisée avec les diodes D_5, D_6, D_7 et R_5 détecte l'état 13 et remet IC_4 grâce à l'entrée PE (Preset) en position 1. Ce qui nous donne bien une division par 12. IC_5 assure pour sa part la division par 2 puisque c'est une bascule D dont la sortie $\overline{Q}$ est reliée à l'entrée data D. Nous obtenons donc, à la sortie Q de IC_5, des signaux de période 24 heures. Pour parler concrètement, si le montage est mis sous tension à 13 heures, en appliquant un signal de remise à zéro à toute la logique, c'est-à-dire à IC_2, IC_4, IC_5 et IC_6 (et ce par action sur le poussoir P) il en résultera que de 13 heures à 1 heure du matin Q sera à l'état bas (L_1 éteinte) alors que de 1 heure du matin à 13 heures Q sera à l'état haut (L_1 allumée). Grâce à la porte ET 1 (1/4 IC_9), à la bascule RS réalisée avec les portes NOR1 et 2 (1/2 IC_8) suivis de la porte ET_2, les signaux, de période 1 heure, disponibles à la sortie de IC_3 sont appliqués à l'entrée horloge de IC_6 qui est un 4017 (compteur à 10 états). L'une quelconque des 7 sorties allant de 3 à 9 peut-être sélectionnée par des interrupteurs en boîtier DIL. En supposant par exemple que ce soit l'interrupteur relié à la sortie Q_9 et IC_6 qui est fermé, lorsque cette sortie passera au niveau 1 (c'est-à-dire au bout de 8 heures) d'une part IC_6 sera remis à 0 de même que la sortie Q du RS n'autorisant plus le comptage de IC_6 puisque l'une des entrées du ET_2 est au niveau bas. En résumé si nous analysons l'état des sorties Q et $\overline{Q}$ du RS depuis 13 heures, instant de la mise sous tension, $\overline{Q}$ est à l'état haut de 13 heures à 1 heure du matin puis à l'état bas pendant 8 heures puis de nouveau à l'état haut jusqu'à 13 heures et le cycle recommence identique à lui-même. La sortie Q est bien entendu le complément de $\overline{Q}$. Le diagramme de la **figure 2** résume ce qui vient d'être analysé. On peut être étonné que la sortie 9 de IC_6 corresponde à une durée de dégivrage de 8 heures mais compte tenu du montage, dès que la sortie Q du RS passe au niveau haut, IC_6 commence à compter et passe donc de l'état zéro à l'état un dès le début de son comptage ce qui ne laisse plus que 8 heures comme intervalle jusqu'à l'état 9.

La sortie $\overline{Q}$ du RS alimente la base de T_2 via R_7. Ce transistor joue le rôle d'intermédiaire entre la bascule RS et L_3 d'une part et IC_{10} qui est un opto-triac d'autre part. Cet opto-triac pilote le triac de puissance servant d'interrupteur au réfrigérateur.

On notera de plus que l'utilisation d'un inverseur double à 3 positions permet de mettre ou non en service notre dispositif. D'autre part pour éviter à notre base de temps d'indiquer n'importe quelle valeur après une coupure du secteur EDF une alimentation par pile 9 V a été prévue lorsque ce type d'événement survient. Pour réduire la consommation lors du fonctionnement sur pile en cas de panne prolongée, les LED L_2 et L_3 de même que IC_{10} ne sont pas alimentés par la pile. C'est la raison pour laquelle les collecteurs des transistors T_1 et T_2 sont réunis à la sortie du régulateur à environ 9,4 V. La diode D_{11} pour sa part empêche le courant délivré par la pile en cas de panne secteur de passer vers le circourant délivrée par la pile en cas de panne secteur de passer vers le circuit du régulateur. Pour ce qui est des diodes D_{12} et D_{13}, elles évitent à la pile de se décharger en fonctionnement normal. On notera que le redressement est dû à la diode D_8. Il s'agit donc d'un redressement monoalternance amplement suffisant compte tenu de la consommation réduite de l'ensemble du montage. Le condensateur C_4 branché en parallèle avec le primaire du transformateur d'alimentation supprime les impulsions parasites qui pourraient survenir lors des coupures et des rétablissements du secteur.

Le circuit de remise à zéro n'est pas automatique puisqu'il nécessite une action sur le poussoir P, qui applique via C_3 une impulsion positive à l'entrée du OU_3, impulsion qui est transmise par ce même OU à toutes les entrées de remise à zéro du montage.

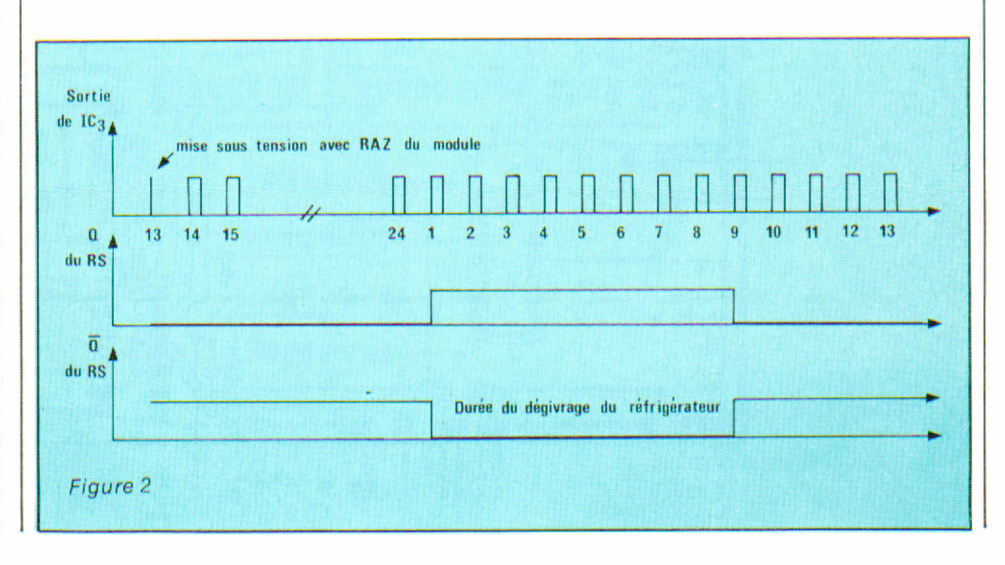


Figure 2

Réalisation pratique

L'ensemble des éléments de ce montage a été rassemblé sur 2 circuits imprimés dont les dimensions ont été calculées de façon à s'insérer dans un boîtier Retex (réf. : Murbox RU.3). Ces circuits imprimés ainsi que l'implantation des composants sur ces mêmes circuits imprimés sont visibles sur les **figures** 3, 4, 5, 6. Ces circuits imprimés ne sont pas très chargés mais il est cependant recommandé de les réaliser à l'aide de transferts ou mieux encore par la technique photo qui évite les erreurs de recopie et permet de gagner un temps précieux. Comme à l'habitude, on commencera le câblage par les composants les moins fragiles, straps, résistances, condensateurs pour terminer par les composants actifs : diodes, transistors, LED, et circuits intégrés que l'on pourra, ou non, fixer sur des supports. On veillera bien sûr à la bonne orientation des composants actifs et des condensateurs chimiques. On veillera aussi à câbler les LED L_2 et L_3 côté cuivre de même que l'inverseur double k_1 et le poussoir P qui sont fixés directement sur le circuit imprimé. La série d'interrupteurs en boîtier DIL sera elle aussi fixée côté cuivre et impérativement sur un support de façon à ce que les interrupteurs dépassent du boîtier lorsque les circuits imprimés y auront été insérés. Le triac utilisé est muni d'un petit radiateur confectionné dans un rectangle d'aluminium de 55 x 25 mm replié en U. Les 2 circuits imprimés étant destinés à se faire face dans le boîtier, il est recommandé de n'utiliser que des composants de taille raisonnable. La liaison entre les 2 circuits imprimés s'effectuera à l'aide de fils de longueur 36 mm. La pile utilisée sera de préférence un modèle à électrolyte alcalin, la durée de vie de ce type de pile étant nettement supérieure aux autres modèles. On pourra prélever le contact à pressions d'une pile de même type usagée pour assurer la liaison avec la pile elle-même.

Le coffret

Comme nous l'avons précisé le modèle utilisé est de marque Retex. C'est un boîtier métallique de dimensions 13,4 x 7,2 x 5,3 cm confectionné à l'aide de 2 coquilles en aluminium. L'une d'entre elle possède des glissières dans lesquelles

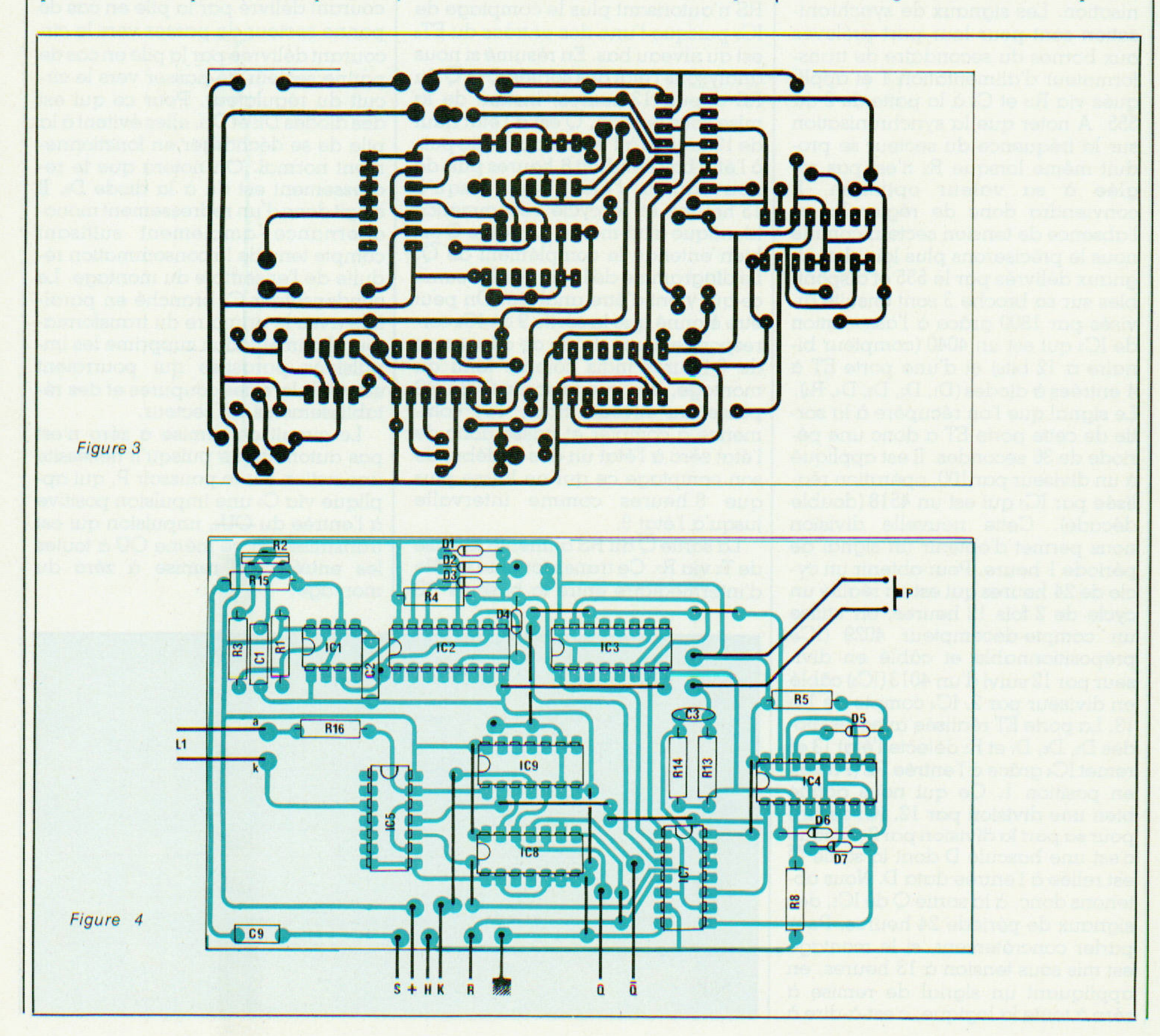


Figure 3

Figure 4

Figure 5

Figure 6

viennent se fixer les 2 circuits imprimés. Ce boîtier est conçu pour une fixation murale grâce à quatre trous ménagés dans la coquille inférieure qui viennent affleurer les rebords de la coquille supérieure. La prise femelle dans laquelle viendra se brancher le cordon d'alimentation du réfrigérateur est de marque Legrand et vient s'insérer exactement entre les 2 circuits imprimés (pour la partie non apparente bien entendu). Il pourra s'avérer nécessaire d'aléser les côtés de la prise qui vont s'insérer entre les 2 circuits imprimés. Cette opération pourra être menée à bien grâce à une disqueuse manipulée avec dextérité.

La coquille qui supporte l'électronique sera percée de 2 trous, l'un pour le passage de la prise (voir

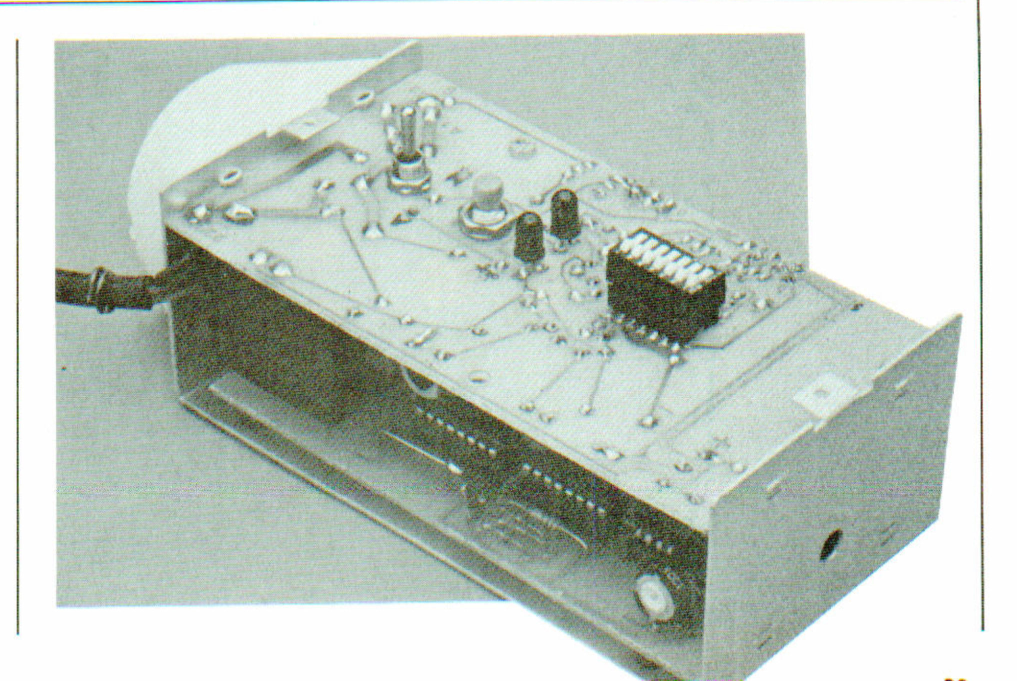
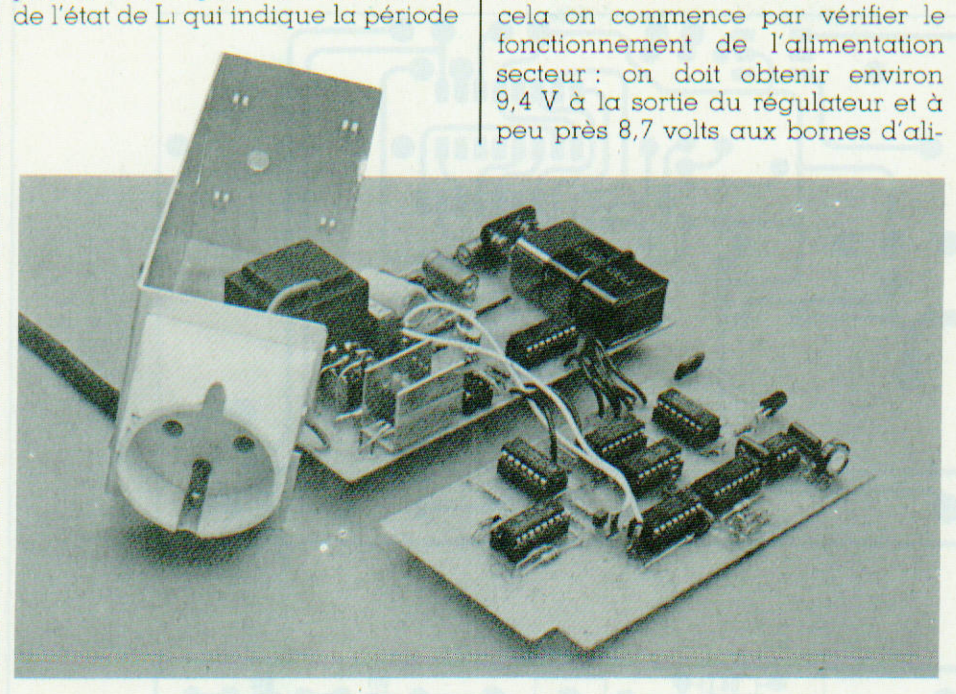


photo), l'autre pour la visualisation de l'état de L_1 qui indique la période



du jour concernée (13H-1H ou 1H-13H). L'autre coquille du boîtier qui est en même temps la face avant de notre montage sera percée de 5 trous : 2 pour L_2 et L_3, un pour le poussoir de RAZ, un pour l'inverseur K_1 et le dernier pour les inverseurs DIL. Enfin sur le côté une échancrure sera réalisée pour le passage du cordon secteur. On pourra voir le détail du perçage en observant la **figure 7**.

Mise en service, réglages

Une fois le montage terminé il faut bien entendu s'assurer que son fonctionnement est correct. Pour cela on commence par vérifier le fonctionnement de l'alimentation secteur : on doit obtenir environ 9,4 V à la sortie du régulateur et à peu près 8,7 volts aux bornes d'alimentation des différents circuits intégrés ou encore au point de jonction de D_{11} et D_{12}. Si ce résultat est obtenu, on peut alors passer à la suite des essais. Pour cela on insère IC_1 et on vérifie que les signaux de sortie (sur la pin 3) présentent bien une fréquence de 50 Hz en présence ou en l'absence de synchronisation secteur. Le réglage de R_2 doit de toute évidence être effectué en l'absence de tension secteur. La mesure pourra être effectuée soit au fréquencemètre soit à l'oscilloscope étalonné. C'est le seul réglage à effectuer sur ce module. L'état des diodes LED peut être quelconque avant toute remise à zéro. L'action sur le poussoir P doit allumer L_3 seule. Si tel n'était pas le cas, appuyer une nouvelle fois sur le poussoir de RAZ.

Pour vérifier que la charge est bien alimentée on peut utiliser en lieu et place du réfrigérateur, une lampe de 25 W ou plus qui indiquera par son état le fonctionnement du montage. (Ceci uniquement pendant les essais).

Détermination de la durée de dégivrage

Pour cela il convient de dégivrer le réfrigérateur comme on l'avait toujours fait jusque-là (attention aux inondations), prévoyez des serpillières. Lorsque ce dégivrage est terminé, attendre entre 18 h et 20 h et recommencer un nouveau dégivrage. Noter l'heure du début de ce 2e dégivrage qu'il vaut mieux effectuer de jour pour pouvoir noter la fin de cette 2e opération. Si la durée de ce 2e dégivrage est par exemple de 5 h 30, vous programmerez une durée de 6 h sur notre maquette. Ce n'est pas plus compliqué que cela. Certains diront : et si l'on trouve 5 h 05, faut-il aussi afficher une durée de 6 h ? La réponse est encore oui. En effet, les dégivrages qui seront effectués par notre montage se produiront la nuit à partir de une heure du matin. Il est fort probable qu'à cette heure-là le réfrigérateur ne sera pas du tout ouvert ce qui réduit considérablement les échanges de calories avec l'extérieur et peut accroître sensiblement la durée du dégivrage par rapport à la même opération effectuée de jour. Vous

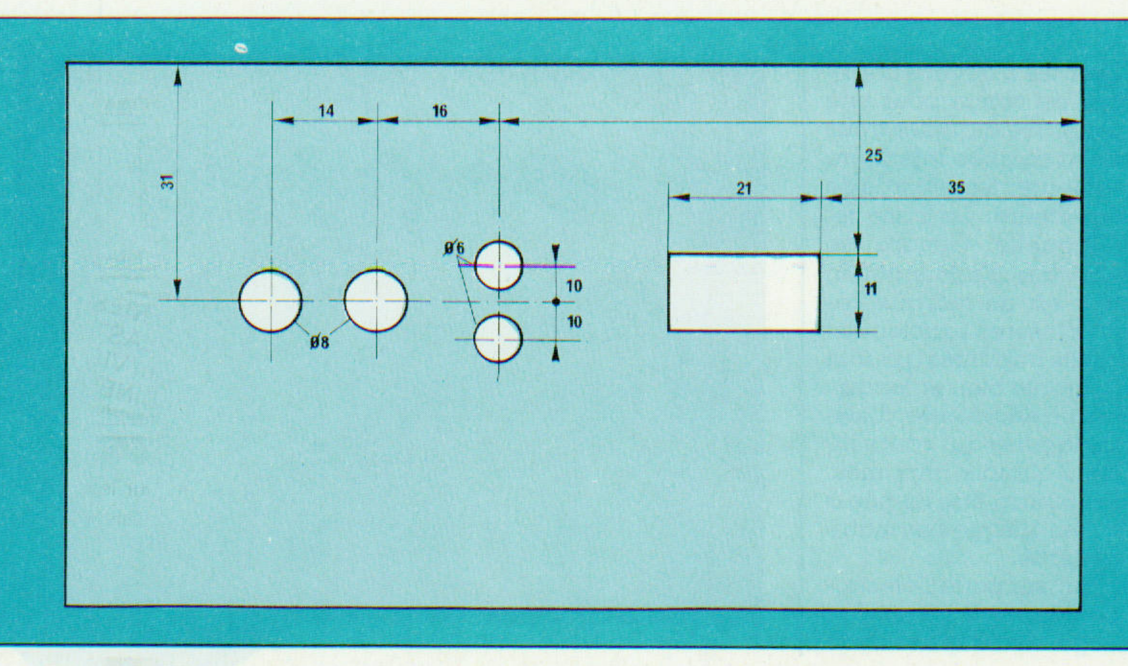


Figure 7

vous rendrez rapidement compte au bout de quelques jours de fonctionnement si la durée choisie est convenable ou pas. Vous pourrez alors l'allonger ou la réduire.

Pour insérer notre module rien de plus simple puisqu'il suffit de brancher le réfrigérateur sur le module et de relier ce dernier au secteur. Il est conseillé d'effectuer cette opération vers 13 h et, lors de la mise en service, ne pas oublier de procéder à une remise à zéro de la logique par une action sur P (poussoir de RAZ).

Si vous n'effectuez pas ces opérations à 13 h, le dégivrage ne débutera pas à 1 heure du matin mais plus exactement 12 h après la mise en service du module.

Voilà, maintenant vous savez tout sur ce montage. N'hésitez pas à l'expérimenter, vous en serez très satisfait puisque votre vie sera simplifiée.

F. JONGBLOËT

Nomenclature

Résistances 1/4 W, 5 %

R_1 : 1 kΩ
R_2 : 100 kΩ ajust.
R_3 : 56 kΩ
R_4, R_5 : 10 kΩ
R_6, R_7, R_8 : 10 kΩ
R_9, R_{10} : 1 kΩ
R_{11} : 560 Ω
R_{12} : 1 kΩ
R_{13}, R_{14}, R_{17} : 10 kΩ
R_{15} : 47 kΩ
R_{16} : 2,2 kΩ

Condensateurs

C_1, C_2, C_6 : 0,1 µF
C_3 : 1,2 nF
C_4 : 0,1 µF, 400 V
C_5 : 470 µF, 25 V
C_7, C_8 : 100 µF, 25 V
C_9 : 10 nF

Diodes

D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_9, D_{10}, D_{11}, D_{12}, D_{13} : 1N4148
D_8 : 1N4003

3 LED couleur indifférente

Transistors

T_1, T_2 : 2N2222.

Triac : TIC 226D

Circuits intégrés

IC_1 : 555
IC_2 : CD4040
IC_3 : CD4518
IC_4 : CD4029
IC_5 : CD4013
IC_6 : CD4017
IC_7 : CD4071
IC_8 : CD4001
IC_9 : CD4081
IC_{10} : MOC 3020 (Motorola)
Régulateur 8 V : 7808

Divers

1 transformateur pour circuit imprimé 220 V, 7,5 V 2,2 VA réf. VN30 1051
1 poussoir P contact appuyé
1 inverseur double 3 positions (K_1)
1 boîtier Retex Murbox RU 3
1 prise 2P + terre femelle Legrand Mistral 890
1 cordon + prise mâle secteur 2 pôles + terre
1 pile 9 V alcaline
1 contact pour pile 9 V.

HBN Publicité

OU TROUVER ?

des millions de composants en stock ?
du matériel de 1er choix ?
des techniciens qualifiés à votre service ?
une gamme très étendue de produits électroniques ?
un catalogue gratuit ?
des articles de grandes marques ?
des prix tirés à 4 épingles ?

A DEUX PAS DE CHEZ VOUS

DUNKERQUE · LILLE · LENS · VALENCIENNES · LE HAVRE · AMIENS · CHARLEVILLE · ROUEN · REIMS · METZ · CAEN · CHALONS/M · MORLAIX · MEAUX · NANCY · BREST · ST BRIEUC · ST DIZIER · STRASBOURG · QUIMPER · TROYES · VANNES · RENNES · MULHOUSE · LE MANS · ORLEANS · MONTBELIARD · NANTES · TOURS · DIJON · BESANCON · CHOLET · POITIERS · VICHY · ANGOULEME · LIMOGES · CLERMONT FD · LYON · ANNECY · ST ETIENNE · BORDEAUX · GRENOBLE · VALENCE · MONTPELLIER · CANNES · BAYONNE

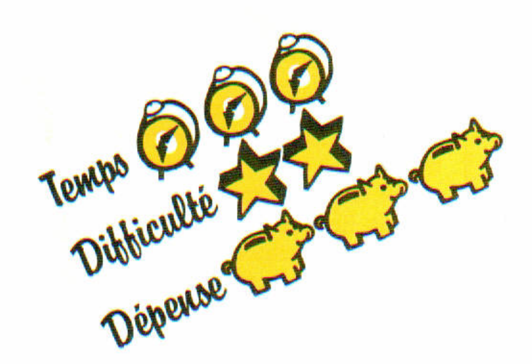
HBN ELECTRONIC

PLUS DE 50 MAGASINS EN FRANCE

AMIENS 19, rue Gresset Tél.(22)91 25 69	CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél.(31)86 37 53	DUNKERQUE 14, rue ML French Tél.(28)66 38 65	MEAUX C.C. du Connét. de Richemont Tél.(6)009 39 58	NANTES 2, Pl. de la République Tél.(40)89 33 40	ROUEN 19, rue Gal Giraud Tél.(35)88 59 43	VALENCIENNES 57, rue de Paris Tél.(27)46 44 23	VICHY 7, rue Grangier Tél.(70)31 59 96
ANGOULEME Espace St Martial Tél. (45) 92 93 99	CANNES 167, Bd de la République Tél.(93)38 00 74	GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél.(76)54 28 77	METZ 60, Passage Serpenoise Tél.(8)774 45 29	ORLEANS 61, rue des Carmes Tél.(38)54 33 01	ST BRIEUC 16, rue de la Gare Tél.(96)33 55 15	VANNES 35, rue de la Fontaine Tél.(97)47 46 35	HBN INFORMATIQUE 13, Av. J. Jaurès - REIMS Tél. (26)88 50 81
ANNECY entre nelles Galeries et le lac 11, bd B. de Menthon Tél.(50)45 27 43	CHALONS/M 2, rue Chamorin (CHV) Tél.(26)64 28 82	LE HAVRE Place des Halles centrales Tél.(35)42 60 92	MONTBELIARD 27, rue des Febvres Tél.(81)96 79 62	POITIERS 8, Place Palais de Justice Tél.(49)88 04 90	ST DIZIER 332, Av. République Tél. (25) 05.72.57.		
BAYONNE 3, rue du Tour de Sault Tél.(59)59 14 25	CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tél.(24)33 00 84	LE MANS 16, rue H. Lecornué Tél.(43)28 38 63	MONTPELLIER 10, Bd Ledru-Rollin Tél. (67)92 33 86	QUIMPER 33, rue des Régaires Tél.(98)95 23 48	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél.(77)21 45 61		
BESANÇON 69, rue des Granges Tél.(81)82-21 73	CHOLET 6, rue Nantaise Tél.(41)58 63 64	LENS 43, rue de la Gare Tél.(21)28 60 49	MORLAIX 16, rue Gambetta Tél.(98)88 60 53	REIMS 46, Av. de Laon Tél.(26)40 35 20	STRASBOURG 4, rue du Travail Tél.(88)32 86 98		
BREST 151, av. J. Jaurès Tél. (98) 80 24 95	CLERMONT-FD 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél.(73)93 62 10	LILLE 61, rue de Paris Tél.(20)06 85 52	MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Europe Tél.(89)46 46 24	REIMS 10, rue Gambetta Tél.(26)88 47 55	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél.(47)20 83 42		
BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tél.(56)52 42 47	DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél.(80)73 13 48	LIMOGES 4, rue des Charseix Tél.(55)33 29 33	NANCY 133, rue St Dizier Tél.(8)336 67 97	RENNES 33, rue Jean Guéhenno (ex. rue de Fougères) Tél.(99)36 71 65	TROYES 6, rue de Preize Tél.(25)81 49 29		
BORDEAUX 12, r du Parlem¹ St Pierre Tél.(56)81 35 80	DUNKERQUE 45, rue H. Terquem Tél.(28)66 12 57	LYON 2ème 9, rue Grenette Tél.(7)842 05 06	NANTES 4, rue J.J. Rousseau Tél.(40)48 76 57	RENNES 12, Quai Duguay Trouin Tél.(99)30 85 26	VALENCE 7, rue des Alpes Tél.(75)42 51 40		

HBN ELECTRONIC

Siège social :
90, rue Charlier 51100 REIMS
S.A.E. au capital de 1000.000 F
RCS REIMS B 324 774 017
Tél. (26) 89 01 06 Télex 830526 F

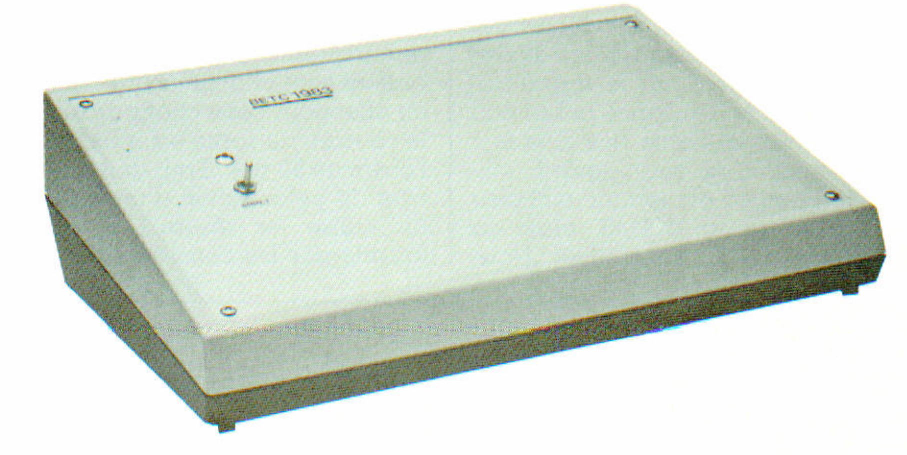


Transmission hi-fi sur le réseau

L'appareil dont nous vous proposons la réalisation ce mois-ci va permettre à une information audio d'être véhiculée par l'intermédiaire du secteur. Ceci étant réalisé par l'injection d'une porteuse haute fréquence sur le réseau. Ce dispositif assurera la transmission sans fil d'un message musical dans toute pièce de votre demeure équipée d'une arrivée de 220 V.

Ce montage se révèlera très utile lorsque que l'on souhaitera créer une ambiance musicale dans un endroit autre que celui où se trouve la chaîne. Pour des raisons évidentes de simplicité, le dispositif est monophonique. C'est la modulation de fréquence qui a été retenue pour cette application : La modulation d'amplitude donnant des résultats indiqués du label Hi-Fi !

Ajoutons que cette réalisation ne fait appel qu'à des composants courants et qui plus est, elle devrait satisfaire les lecteurs amateurs de schémas originaux...



Principe

La **figure 1** représente le principe adopté. Nous raccordons une source musicale à un « émetteur » de fréquence modulée, travaillant aux alentours de 400 kHz et qui injecte à l'aide de capacités le signal modulé sur le secteur. Cet émetteur est très simplement réalisé comme vous pourrez en juger. A la réception, nous avons le... récepteur ! Qui se charge de démoduler la FM lui parvenant et de la convertir en un signal audio exploitable par un ampli. Comme R.P.-E.L. a publié de nombreux schémas d'amplificateurs, nous n'en n'avons pas décrits. Le lecteur pourra se reporter aux réalisations précédentes.

Comme pour toute réalisation utilisant le secteur, de nombreux problèmes apparaissent et notamment les parasites, aussi le maximum a été fait pour les éliminer totalement. Néanmoins. Les parasites générés par des appareils tels les gradateurs de lumière (ou tout autre montage ne fonctionnant pas par commutation lorsque le secteur passe par zéro, sinusoïdalement parlant) réussissent

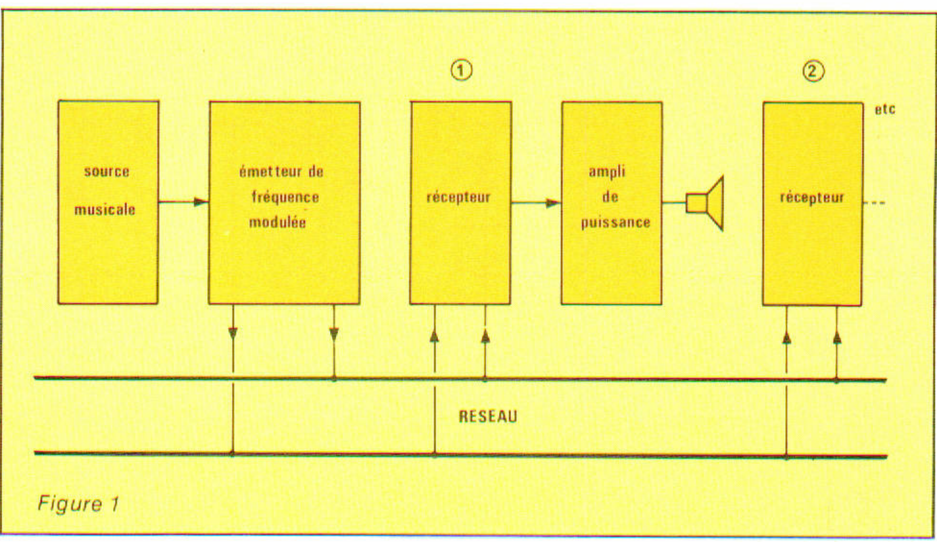


Figure 1

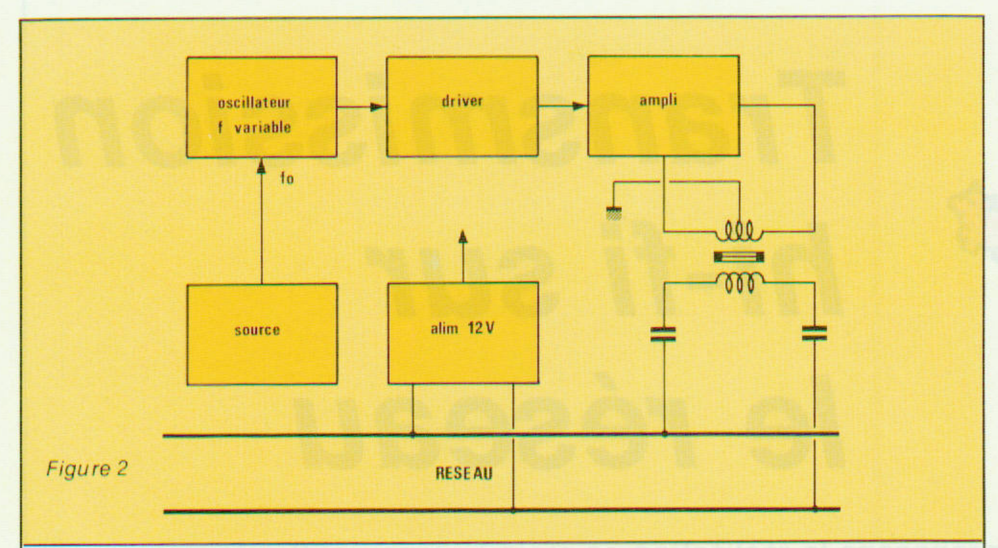


Figure 2

à franchir les filtres, réjecteurs, découplages et autres « pièges à électrons » !

L'émetteur

Son schéma synoptique est donné à **la figure 2** et son schéma de principe à la **figure 3**. Il se compose d'un VCO (Voltage Controled Oscillator) qui est réalisé d'une manière peu commune. En effet, il utilise deux portes Nand montées classiquement en oscillateur. La variante consiste à utiliser deux diodes pour décharger la capacité. La résistance des diodes étant commandée par le signal audio. Un pont de résistance polarise la diode au repos. Seule des diodes à faible tension de seuil seront utilisées, on pourra évidemment choisir de diodes genre 1N4148, mais au détriment de la sensibilité. Nous rappelons que les diodes au germanium ont une tension de seuil de 0,3 V et les silicium de l'ordre 0,6 V.

Le signal de modulation est dosé par le potentiomètre P_1 et est appliqué via la capacité C_2 à la jonction des cathodes de D_1, D_2.

Le courant de sortie d'une porte Nand est très faible et nous ne pouvons donc pas attaquer la bobine directement. C'est la raison d'être d'une petite unité de « puissance », constituée d'un driver et d'un étage de sortie. Le driver est constitué de buffers montés en parallèle. Vous remarquerez que les sorties des buffers sont chargées à + V_{CC}, c'est en effet pour cette configuration que le courant de sortie est maximal ; de l'ordre de 50 mA. Pour définir le courant de polarisation d'un transistor, on utilise les réseaux $I_C = f(V_{CE})$ fournis par les constructeurs de semi-conducteurs. L'auteur ne possédant pas tous les réseaux de caractéristique, il utilise les fiches composants détachables. C'est si pratique !

La bobine sera attaquée par des signaux carrés complémentaires de façon à obtenir une excursion maximale.

Les diodes zéners D_3 et D_4 ont pour but de limiter le V_{CE} des transistors à une valeur raisonnable. Si lorsque le montage est connecté au 220 V la sinusoïde du secteur passe par zéro, il ne se passe rien. Par contre si à ce moment elle passe par une valeur maximale, les transistors ont de fortes chances d'aller rejoindre leurs aînés dans les vertes vallées de silicium ! (comme tant d'autres !)

Les capacités C_3 et C_4 isolent la bobine du secteur car leur impédance à 50 Hz est élevée, mais elle est faible à 400 kHz. Notre fréquence modulée sera donc transmise correctement. Le VCO proposé est d'une bonne linéarité vu sa simplicité. Les lecteurs désireux de l'utiliser dans une autre application comme, par exemple, un convertisseur tension-fréquence devront supprimer C_2 et porter R_2 à 470 kΩ.

La bobine

Nous le savons, vous n'aimez pas réaliser des bobinages ! Mais n'ayez aucune inquiétude, la réalisation de cette bobine n'a rien à voir avec la réalisation d'un nid d'abeille ! Nous avons utilisé une coupelle ferrite Siemens pour sa facilité d'emploi.

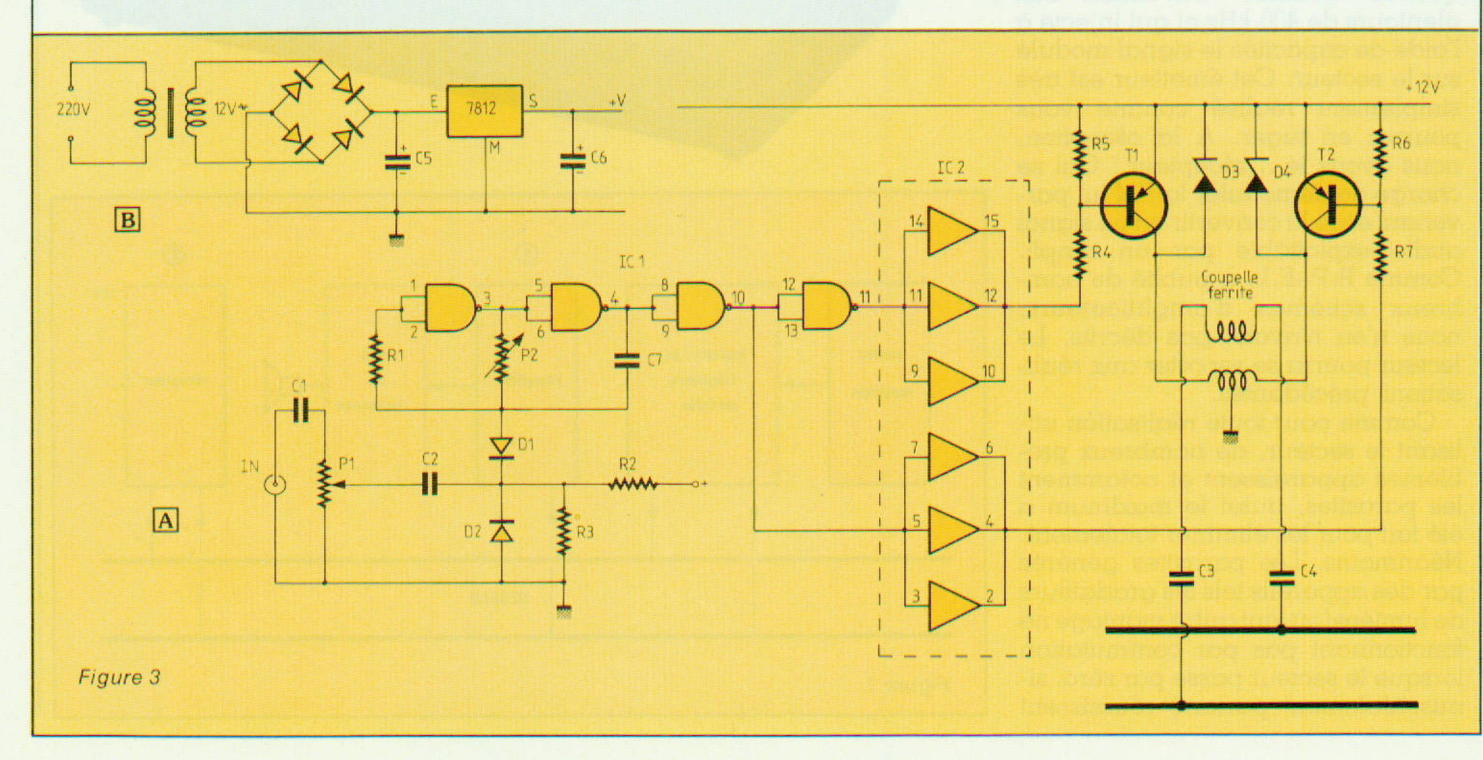


Figure 3

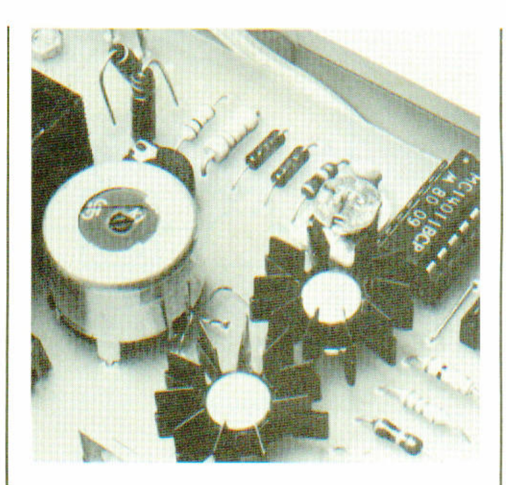
Evidemment, le prix d'un tel matériel est assez élevé, mais tous les paramètres concernant ce composant sont répertoriés très clairement, ce qui assure une valeur de self correcte avec des tolérances étroites. Par contre si vous désirez calculer le nombre de spires pour un bâton de ferrite récupéré sur un poste radio, vous êtes en droit de le faire ! Mais avant, demandez vous quelle est la valeur de l'inductance spécifique ou de la bande passante du matériau !

Le matériau utilisé porte la référence M33 et il possède une inductance spécifique de 100 nH. La référence de la coupelle est B65651K. Attention, il faudra bien préciser le «K» car Siemens fabrique une série N qui ne convient absolument pas dans notre application, la bande passante étant différente. Pour le « coil former », nous avons utilisé la référence B65652 T001. Le « coil former », est le support en plastique sur lequel vient se bobiner le fil de cuivre. Le montage final est visible à la **figure 4.**

Pour calculer le nombre de spires à bobiner, rien de plus simple, il suffit d'appliquer la formule suivante : $N = \sqrt{L/Al}$ avec N, le nombre de spires L, l'inductance en Henry et enfin Al est l'inductance spécifique exprimée en Henry également.

Pour l'émetteur il nous faudra un self de 500 µH et une autre de 160 µH avec prise à 80 µH. Pour le primaire, après application de la formule nous trouvons, $N \cong 70$ spires et pour 160 µH, le calcul donne 2×20 spires. Pour le récepteur, le primaire fera 160 µH, de même pour le secondaire.

La réalisation des bobinages est la même tant pour l'émetteur que pour le récepteur. On bobinera tout d'abord le primaire de 70 spires sur le « coil former ». L'auteur a utilisé du fil Ø 4/10 ; ce n'est pas très critique, mais il faut que le volume total tienne sur le support en plastique sans que le fil ne déborde. Le bobinage sera effectué proprement sans toutefois chercher à obtenir des spires jointives... Arrivé à la soixante dixième spires, on gratte l'émail ou on le brûle à l'aide d'un briquet et on étame ensuite. On recouvre le primaire d'un morceau d'adhésif et on bobine par dessus dans le même sens 20 spires, à la vingt et unième, on sort une boucle que l'on torsade et que l'on étame. Continuez à bobiner les 20 dernières spires sur la même largeur. Recouvrez le tout d'adhésif et suivez la **figure 4** pour l'assemblage final. Pour l'émetteur le support utilisé sera du type à 8 plots pour souder les fils de sortie conformément à l'implantation du circuit imprimé.



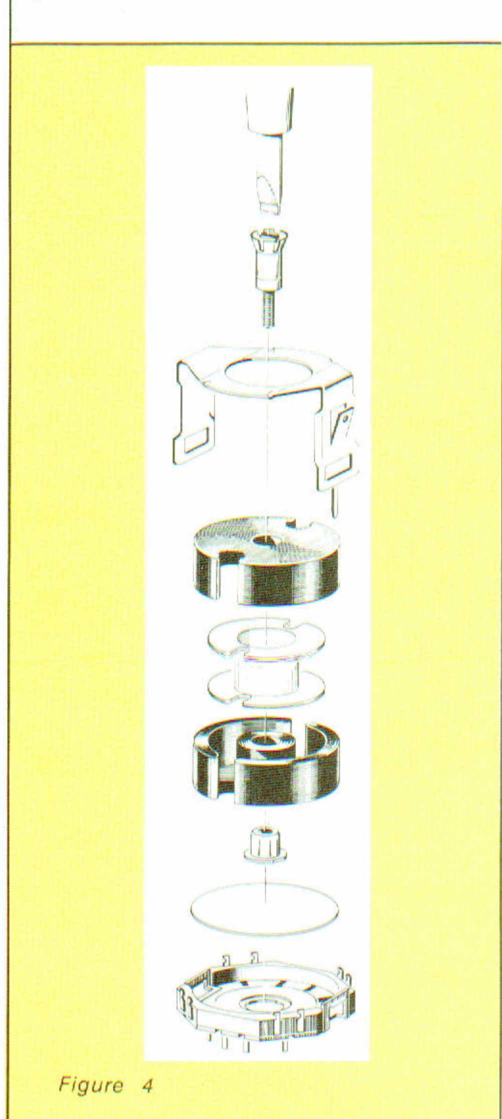


Figure 4

Le récepteur

Son synoptique est donné à la **figure 5.** Il peut se scinder en plusieurs parties que nous allons étudier séparément.

L'étage d'entrée

Le signal présent aux bornes de la bobine présente une amplitude faible. Il nous faut donc un très grand gain pour pouvoir le rendre compatible avec le reste du circuit. C'est le rôle de T_1, T_2, montés en émetteur commun. Nous avons pris pour C_1 une faible valeur car pour une valeur supérieure le montage entre en oscillation... Les résistances d'émetteur sont découplées rendant ainsi le montage analogue à un filtre passe-haut. En effet pour les hautes fréquences les condensateurs C_4, C_6 se comportent tels des courts-circuits sur les résistances R_6, R_{11} augmentant le gain du montage. Inversement, en basse fréquence les condensateurs ont une impédance élevée vis-à-vis des résistances sur lesquelles ils sont connectés. Il s'ensuit une réduction du gain. Les parasites auront donc quelques difficultés à traverser cet étage. Vous remarquerez également les nombreux découplages présents sur les lignes d'alimentation.

Les filtres actifs

Ce sont des filtres à structure de Rauch et dont la courbe de réponse est du type Butterworth. C'est-à-dire que la réponse en fréquence est absolument plate sur la partie du spectre non affaiblie, après, la pente est de 12 dB/octave. Il y a deux filtres en « cascade » pour la coupure basse comme pour la coupure haute.

Nous avons choisi un TL074 renfermant quatre amplificateurs opérationnels. Ce circuit, fabriqué par Texas, se caractérise par un produit gain-bande passante de l'ordre de 3 MHz, une haute impédance d'entrée et un bruit très faible. Là également, l'alimentation a été soigneusement découplée. L'étage qui suit A_4, permet d'amener le niveau de sortie d'une valeur permettant d'attaquer le trigger de Schmitt.

Mise en forme

Pour rendre le signal de sortie des filtres compatible avec le CMOS, nous utilisons un classique trigger de Schmitt réalisé autour de portes Nand. Supposons que la tension d'entrée soit nulle : nous avons donc un potentiel nul à la sortie de la bascule. Si maintenant la tension d'entrée évolue vers V_{CC}, elle atteint un certain seuil (seuil égal à 70 % de V_{CC}

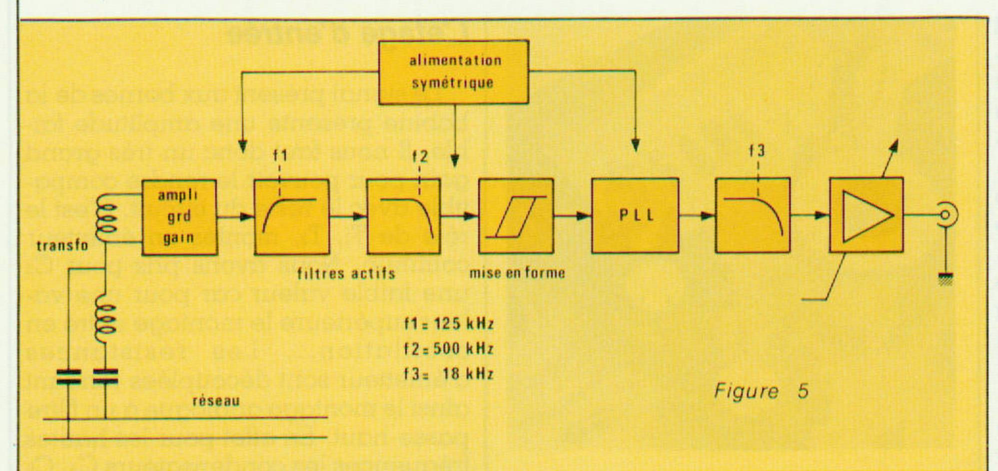


Figure 5

en CMOS) la première porte bascule de « 1 » vers « 0 » entraînant la deuxième porte avec elle qui va voir sa sortie passer de « 0 » à « 1 ». Et, par l'intermédiaire de R_{27}, cette tension est réinjectée sur l'entrée accentuant le phénomène. Le seuil bas est égal à 30 % de V_{CC} et quand il est atteint dans la tension d'entrée, l'ensemble rebascule. A la sortie du montage nous obtenons donc des signaux carrés parfaitement compatibles avec le reste du circuit.

Le circuit de démodulation

Pour démoduler un signal FM, plusieurs solutions s'offrent à nous. La première est le discriminateur Foter-Seeley qui est un dispositif complexe faisant appel à des transformateurs et diodes. Il est de moins en moins utilisé car sa sensibilité aux fluctuations d'amplitude est importante. En conséquence on doit le faire précéder d'un circuit limiteur.

Le deuxième système est le détecteur de rapport faisant lui aussi appel à des couplages magnétiques de réalisation très délicate.

C'est la maison pour laquelle nous laisserons de côté ces systèmes largement supplantés par les circuits PLL.

Le PLL

Le sigle PLL est une abréviation de l'anglais Phase Locked Loop ; ce qui signifie boucle à verrouillage de phase. C'est-à-dire un système asservi en phase. Ces PLL ont un grand nombre d'applications telles la synthèse de fréquence, démodulation FM, démodulation AM et de nombreuses autres. Nous ne nous intéresserons ici qu'à la démodulation FM.

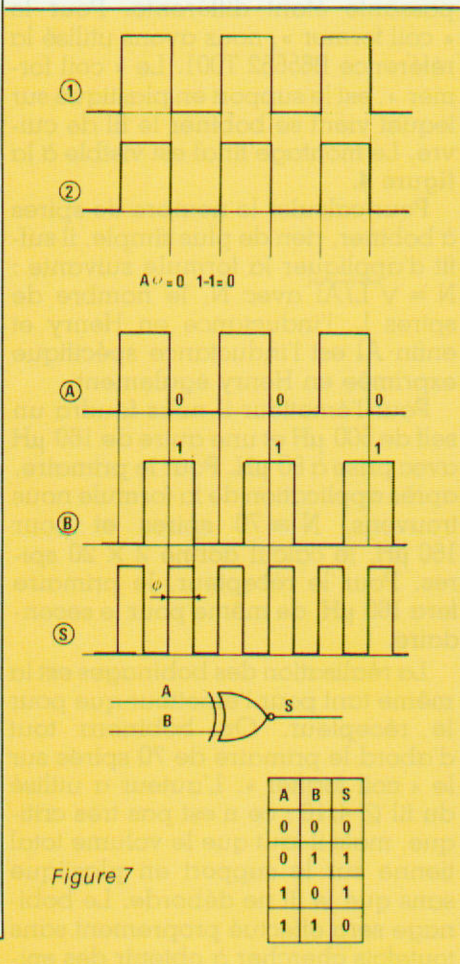
La **figure 6** illustre le principe de fonctionnement d'un tel circuit. On remarquera un VCO asservi en fréquence par un comparateur de phase.

La comparaison de phase

La comparaison de phase est une opération qui peut s'effectuer de diverses manières. Celle que nous avons retenue est la plus simple à mettre en œuvre. Elle utilise un « ou exclusif », encore appelé porte Exnor. La table de vérité d'une cellule vous est donnée à la **figure 7**. La sortie est haute lorsque les deux entrées sont à des niveaux logiques identiques. Penchons-nous sur le chronogramme de la **figure 7**. Si les deux signaux sont en phase, sur les deux entrées de l'Exnor nous aurons deux niveaux hauts d'où un potentiel nul en sortie. Par contre si les signaux d'entrée sont déphasés nous aurons des niveaux logiques différents impliquant une sortie basse. Nous effectuons bien une comparaisons de phase.

Le VCO

A vide, c'est-à-dire sans signal à l'entrée du PLL, le VCO oscille sur sa fréquence propre. Appliquons maintenant un signal à l'entrée du comparateur de phase ; à sa sortie nous obtiendrons un signal comprenant la somme des fréquences d'entrée et du VCO ainsi que la fréquence différence F(Vco)-F(entrée). Un filtre passif élimine la fréquence somme et transmet la fréquence différence si elle se situe sous la fréquence de coupure du filtre. Ainsi toute différence entre F(Vco) et F(entrée) se traduit par une tension d'erreur qui commandant le VCO ajuste la période de ce dernier pour la rendre égale à la période de la fréquence d'entrée. A ce moment-là, le dispositif est dit verrouillé. En sortie du filtre passe-bas, nous obtiendrons une tension continue constante si la fréquence d'entrée est, elle aussi, constante. Si la fréquence d'entrée est modulée par un signal audio, le



A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Figure 7

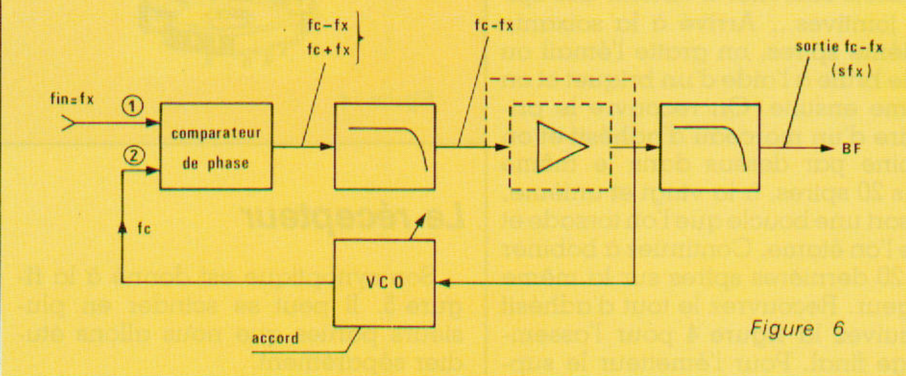


Figure 6

signal de sortie du PLL sera... ce signal audio.

En fait le fonctionnement détaillé d'une boucle à verrouillage de phase est très complexe, c'est la raison pour laquelle nous engageons vivement le lecteur à se reporter à l'article de R. Rateau publié dans le n° 406 de votre revue.

Schéma complet du récepteur

Celui-ci est représenté à la **figure 8.** On y reconnaît les circuits précédemment décrits. Pour le PLL, le potentiomètre P_1 ajuste la fréquence du VCO, donc l'accord du récepteur, enfin, c'est un sur lequel nous reviendrons au chapitre « Mise au point ». La sortie BF s'effectue à la jonction R_{30}, C_{20}, mais il faut débarrasser la tension démodulée de tout résidu HF de la fréquence différence. C'est le rôle du filtre actif avec A_5. A_5 est un amplificateur opérationnel issu d'un boîtier en contenant

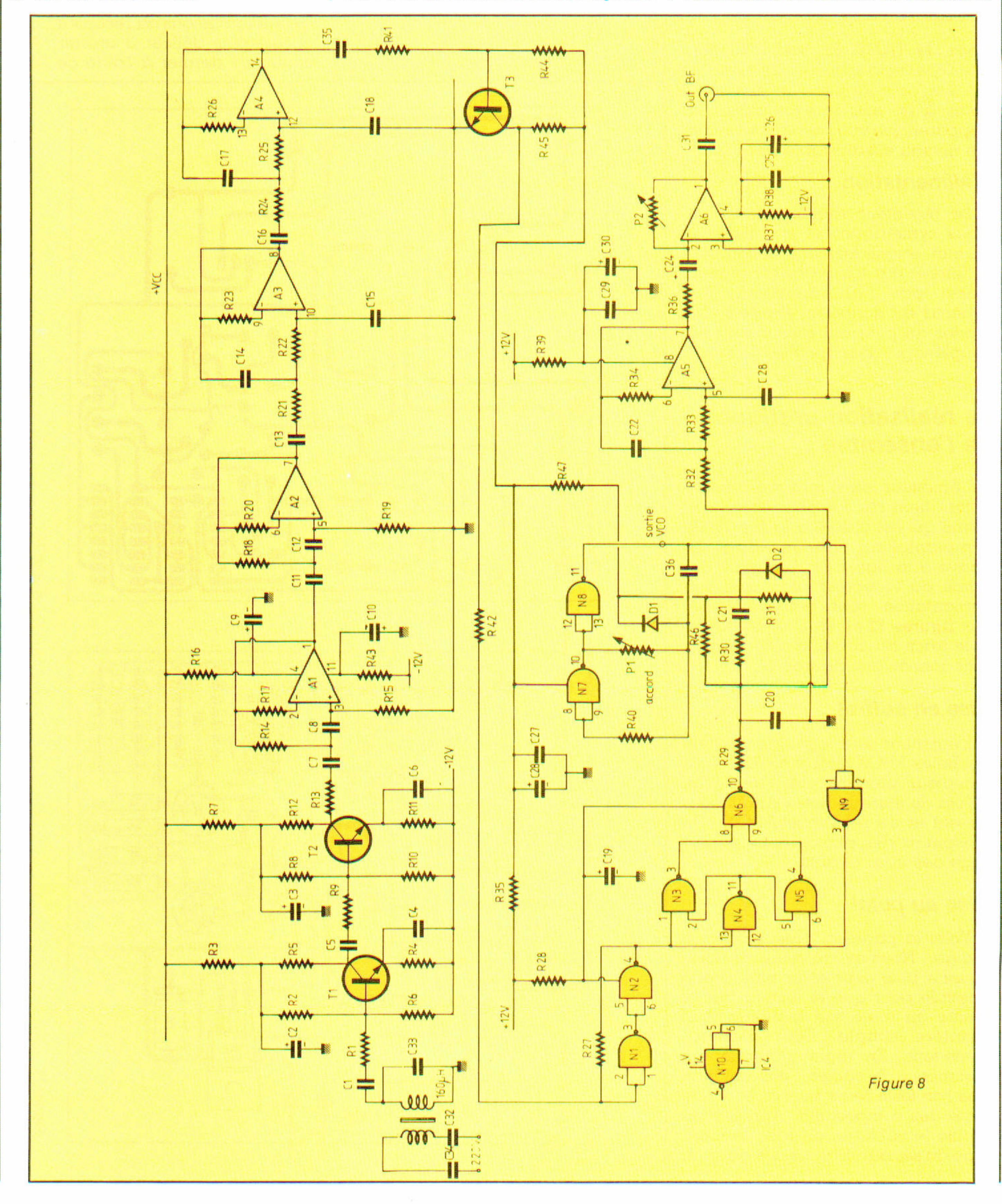


Figure 8

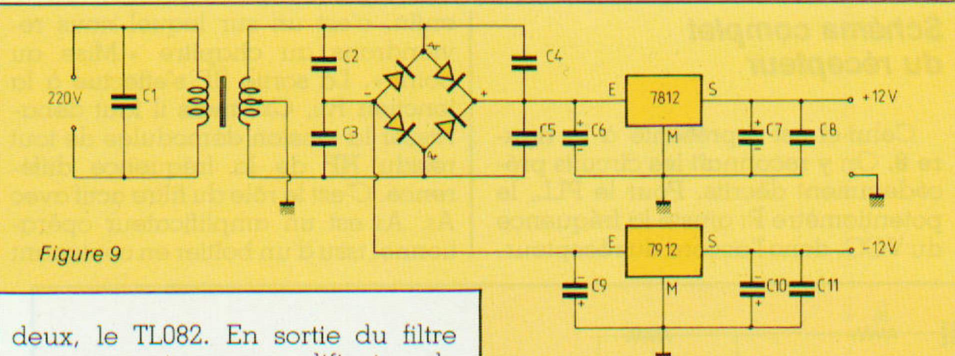


Figure 9

deux, le TL082. En sortie du filtre nous connectons un amplificateur de tension pour amener le signal de sortie à un niveau exploitable par l'appareil que vous relierez en sortie. Ce niveau est ajustable par P2.

L'alimentation

Le récepteur requiert deux tensions symétriques et stabilisées et surtout soigneusement découplées et filtrées car les parasites passent aussi par l'alimentation. Son schéma est donné en **figure 9**. Les diodes du pont redresseur sont découplées par des capacités de 22 nF.

La réalisation pratique de l'ensemble

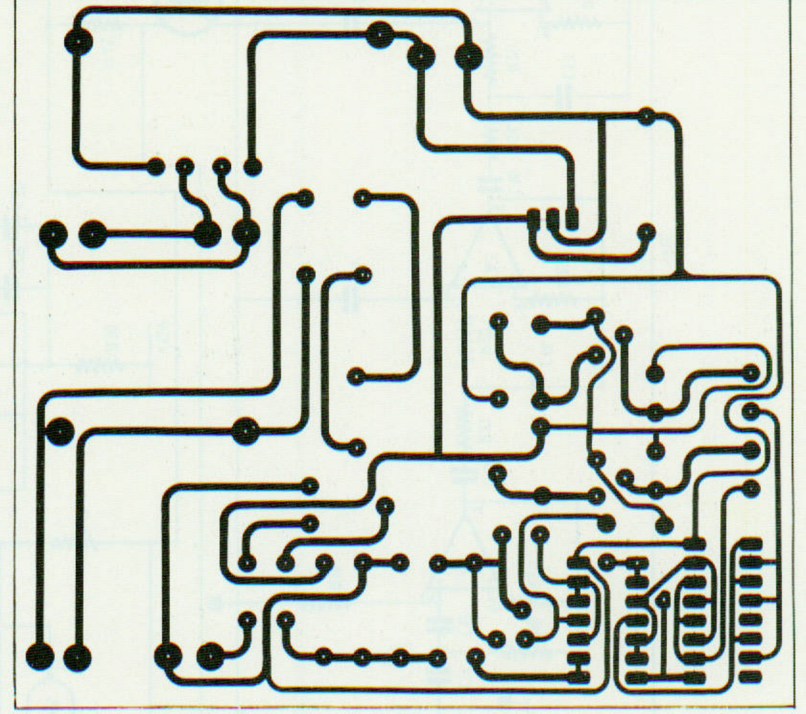
L'émetteur (ainsi que son alimentation) tient sur un petit circuit imprimé qui est visible à la **figure 10**. L'implantation correspondant se trouve à la **figure 11**. Le circuit imprimé du récepteur ainsi que son implantation sont respectivement aux **figures 12 et 13**. L'implantation et le tracé du circuit d'alimentation sont donnés aux **figures 14, 15.**

Mise en coffret

L'émetteur sera logé dans un coffret Retex ABOX référencé ABOX. Le récepteur prendra place dans un boîtier de marque Retex ABOX également et de référence ABOX. On s'inspirera des photos pour le perçage des trous avants.

Mise au point

Voici la partie la plus délicate à rédiger. Nous avons voulu ce paragraphe plus clair et le plus précis possible pour que le lecteur puisse mettre en route son montage d'un manière simple. Tout d'abord, l'émetteur. En règle générale, on commence à câbler l'alimentation que l'on teste seule puis on soude le reste des composants. Après avoir vérifié le câblage, on relie le montage au secteur. Si vous possédez un oscilloscope, reliez-le à la sortie des buffers. Un carré apparaît, indiquant le fonctionnement de l'oscillateur. Connectez une source musicale à l'entrée du modulateur (sur C1). Ajustez le volume avec P1 et vérifiez l'action de P2 sur la fréquence. Si vous n'avez pas d'oscilloscope, ce n'est pas grave, un montage de ce genre démarre la dernière soudure effectuée. Passons au récepteur, qui lui, est plus délicat à ajuster. Alimentez ce dernier à l'aide de l'ali-


Figure 10

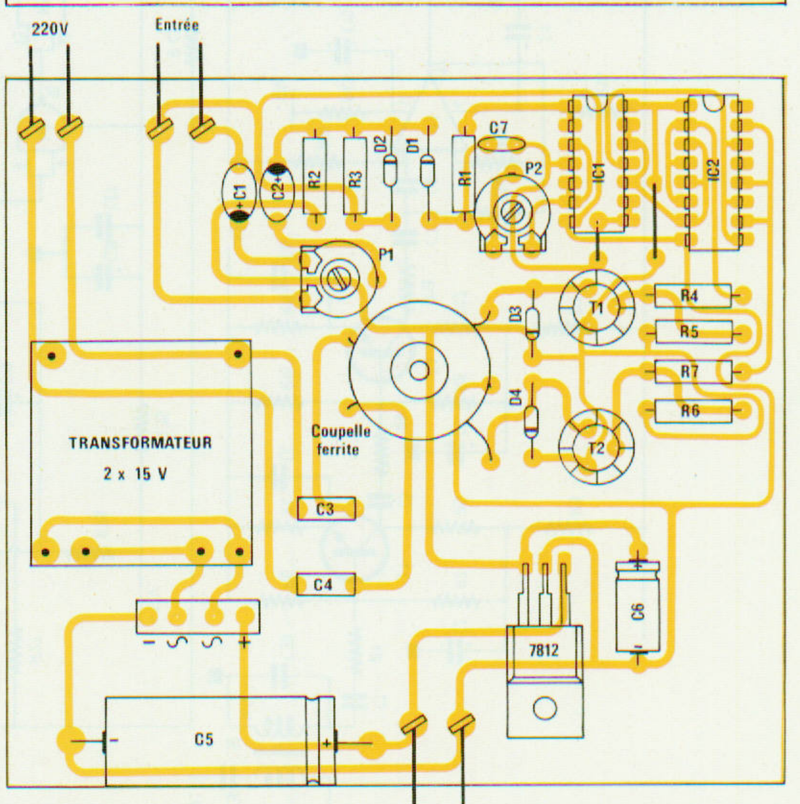


Figure 11

mentation décrite. Branchez une sonde d'oscilloscope (avec un scope au bout !) à la sortie du VCO et vérifiez la présence d'un créneau. Si vous touchez les cathodes des diodes, vous observez une modulation de fréquence, Le VCO fonctionne. Réglez l'émetteur (P_1 à la masse) vers 300 kHz.

Connecter l'émetteur au 220 V ainsi que le récepteur. Un signal apparaît aux bornes du secondaire de la bobine du récepteur, il a une amplitude de 6 V environ sur le collecteur de T_1 et de 12 V sur celui de T_2. En sortie des filtres (sur A_4), on observe un signal d'amplitude 300 mV, environ. Sur le collecteur de T_3, on trouve ce créneau amplifié.

Reliez votre sonde à la sortie du trigger de Schmitt (sortie de N_2). Là aussi, vous observerez un carré sur l'écran de votre oscillo. En sortie du OU exclusif (sortie de N_5), nous avons un signal carré fortement modulé en fréquence : Le PLL n'est pas verrouillé. Ajuster P_1, du VCO, pour

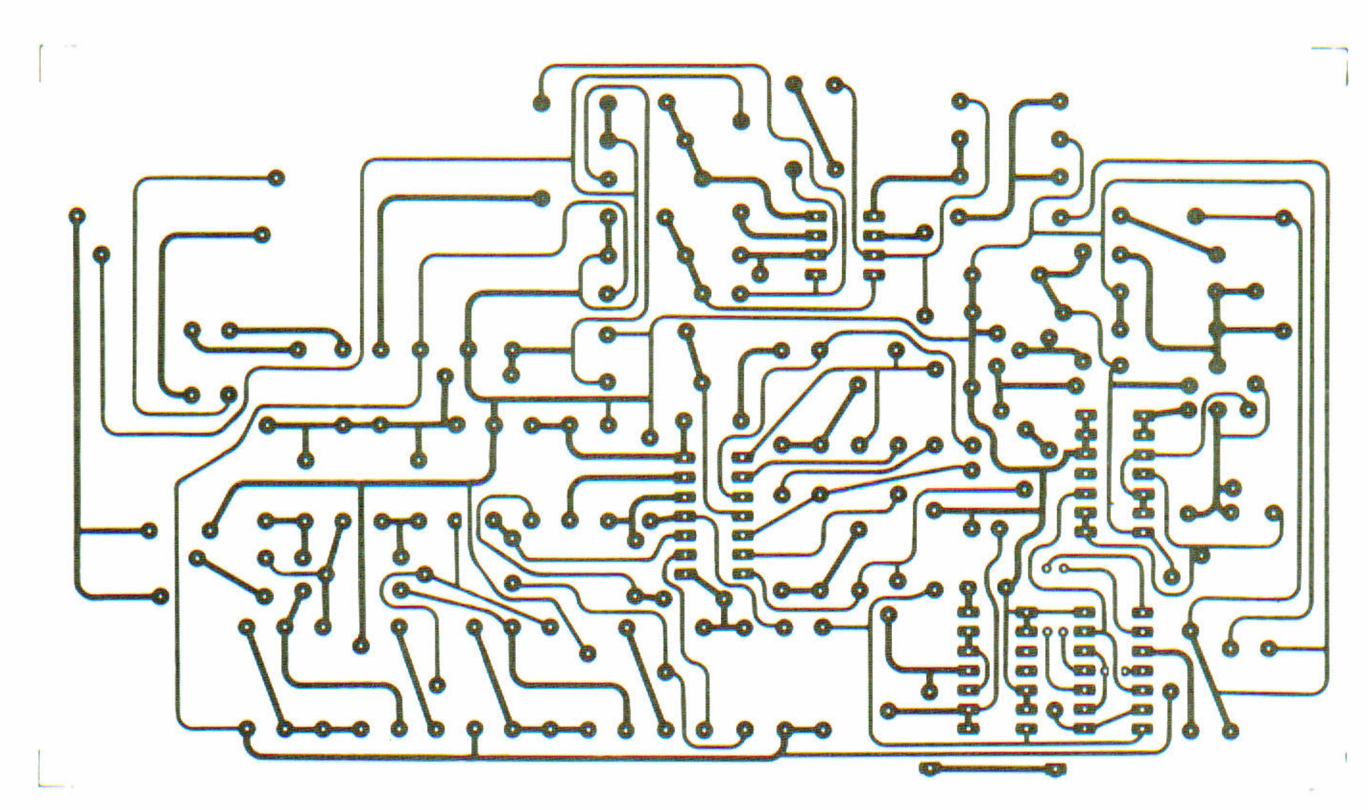


Figure 12

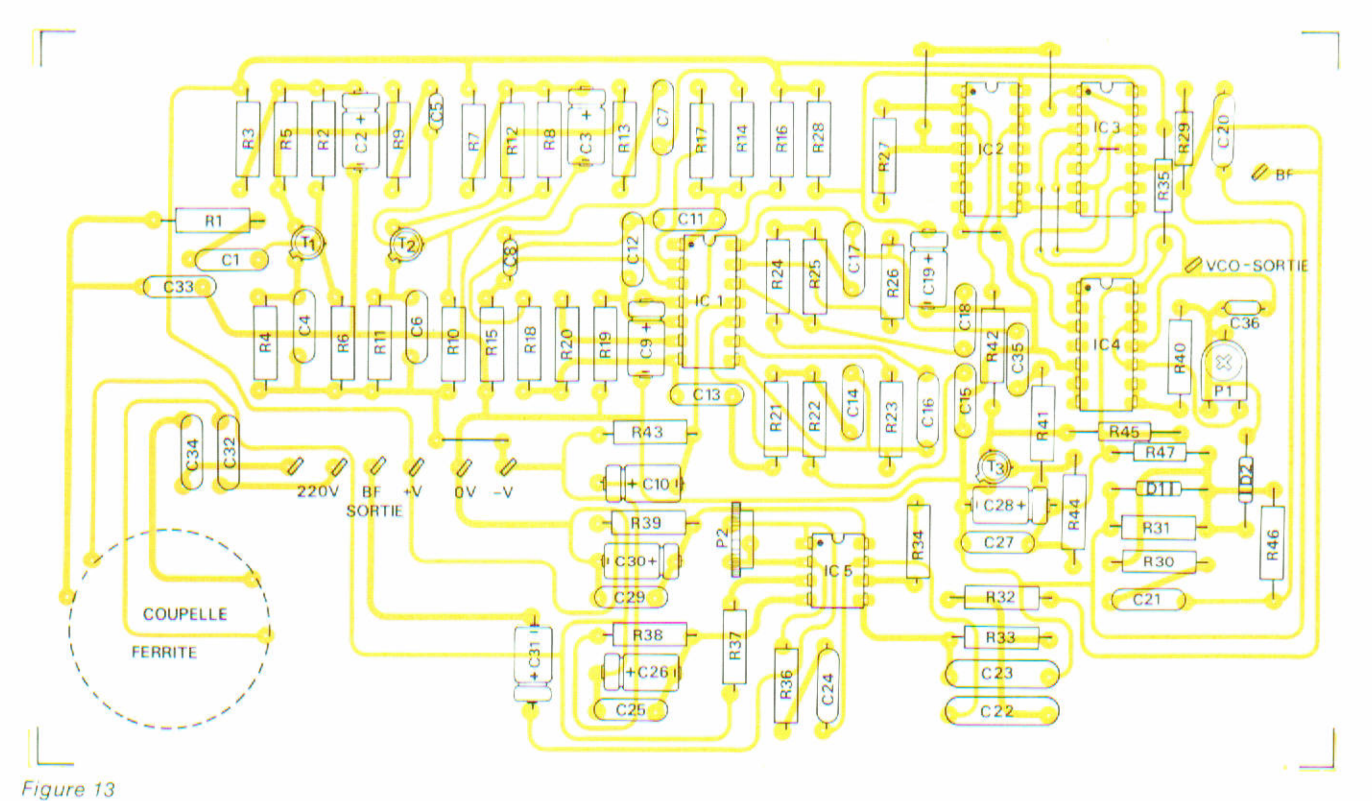


Figure 13

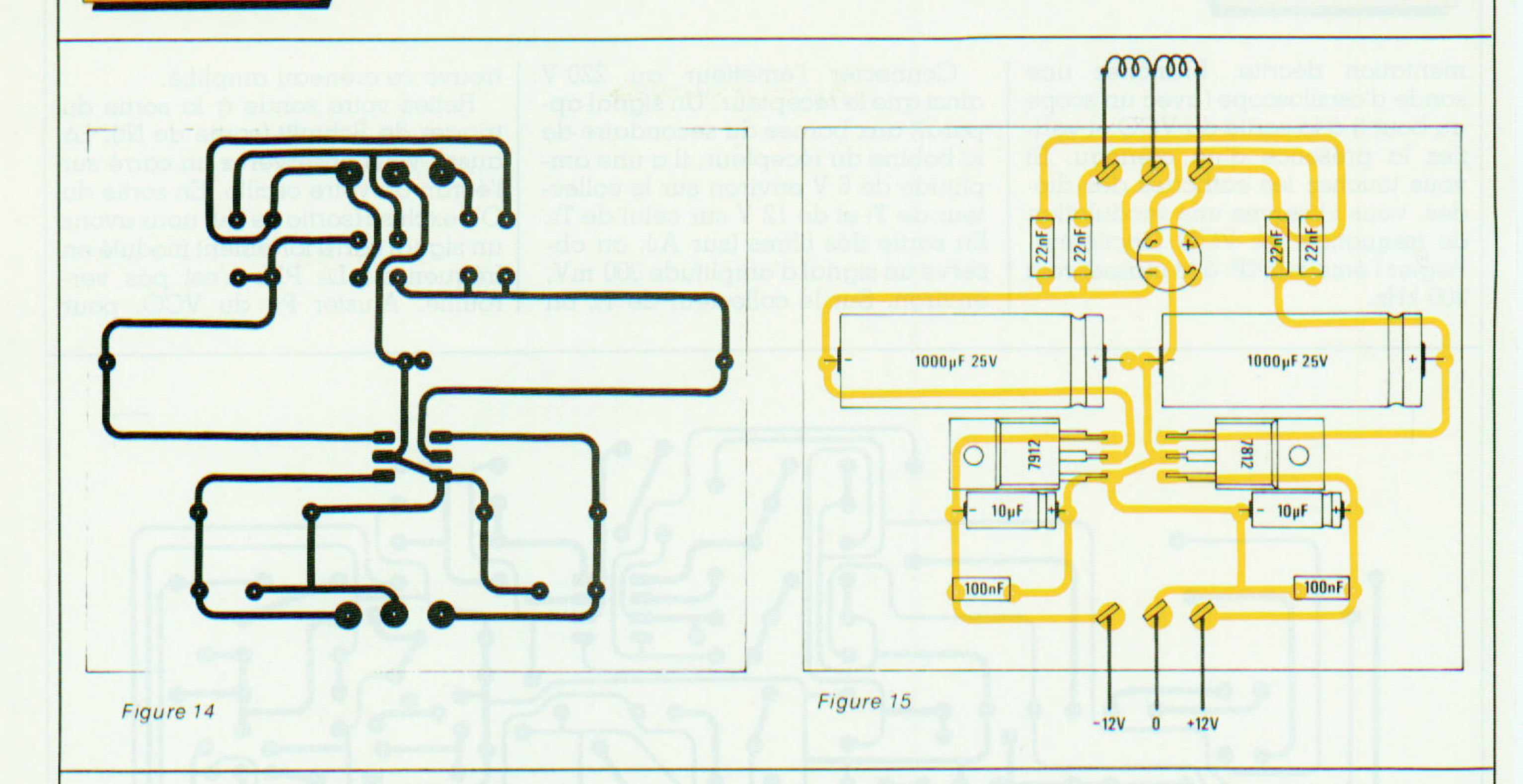


Figure 14

Figure 15

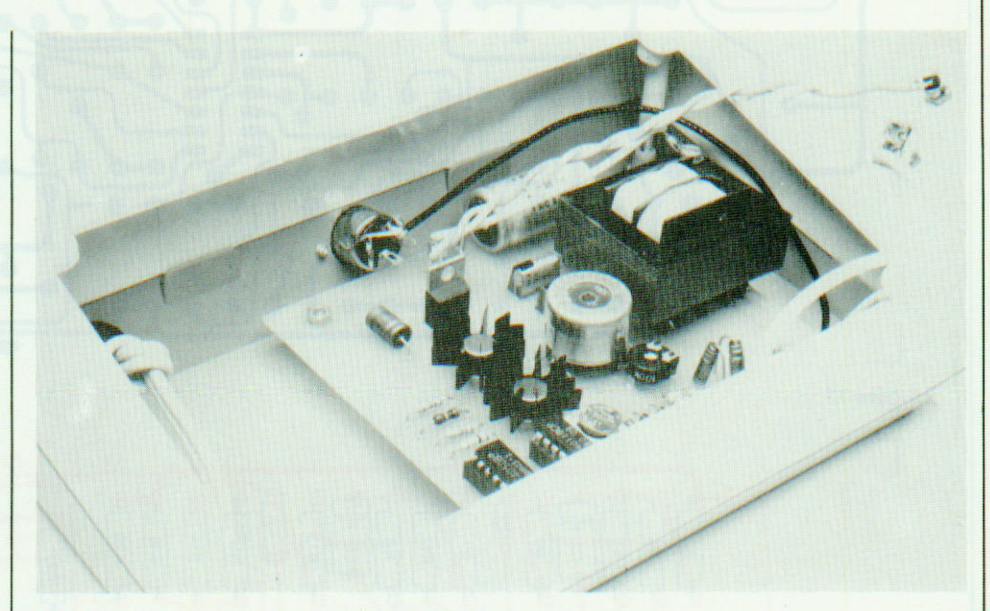
obtenir la disparition de la modulation. Attention, il existe plusieurs positions de P_1 pour lesquelles l'accrochage disparaît. Elles sont dues au fait que le VCO se cale sur une fréquence multiple de la fréquence d'entrée. Il faut lorsque le PLL est verrouillé, obtenir environ 300 kHz en sortie du VCO (fréquence de l'émetteur). Reliez une source musicale à l'émetteur et reliez la sortie BF du récepteur à un amplificateur, montez lentement le volume de votre amplificateur. Positionnez P_1 (de l'émetteur) à mi-course et ajustez P du récepteur pour obtenir un son dénué de toute distorsion et d'une dynamique maximale. Vous ajusterez l'amplitude du signal de sortie en jouant sur P_2.

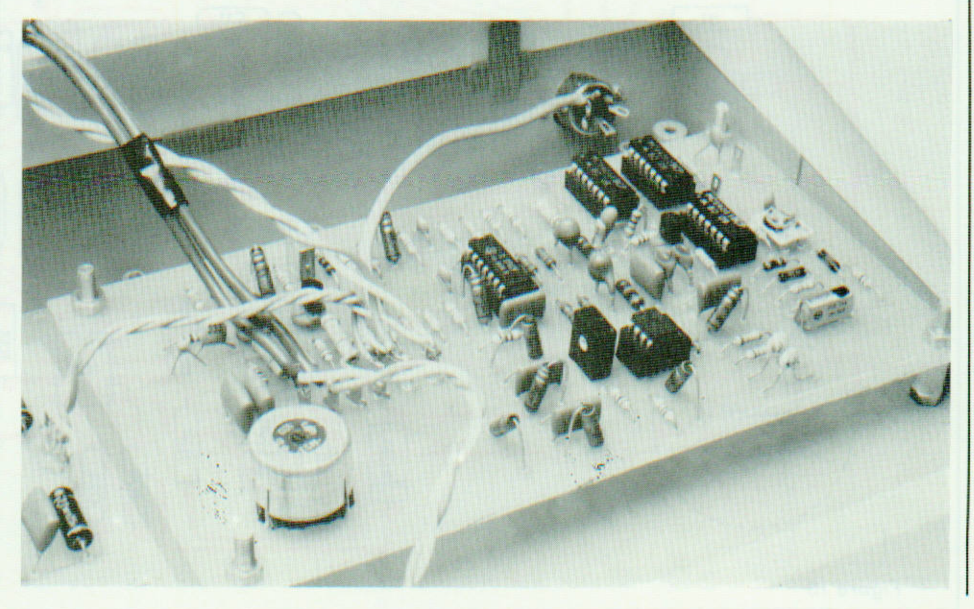
Vous constaterez, avec une satisfaction aussi grande que celle de l'auteur, la qualité de la transmission ainsi réalisée. Surtout compte tenu de la configuration du montage qui est... peu commune ! Attention, les transistors de l'émetteur s'échauffent en cours de fonctionnement. (Il est conseillé de leur adjoindre un radiateur).

Conclusion

Malgré la simplicité (apparente !) du montage, les résultats obtenus sont excellents. Bien sûr, l'oscillateur

suite page 42





Les multimètres Chauvin Arnoux Conpa 2010 et Conpa 2011 et leur gamme d'adaptateurs



Le constructeur français CHAUVIN ARNOUX fabrique, sous les références Conpa 2010 et Conpa 2011, deux multimètres numériques, dont les caractéristiques propres suffiront à séduire l'électronicien.

Mais l'intérêt exceptionnel de ces appareils réside dans le fait qu'ils s'inscrivent au centre d'un vaste système modulaire. Une gamme homogène d'accessoires étend en effet le domaine des mesures à un très grand nombre de grandeurs physiques. Les premières restent dans les préoccupations directes de l'électricien ou de l'électronicien : mesure des très fortes intensités, capacimétrie, génération de tensions et de courants de référence. Les autres touchent à la thermométrie, à la photométrie, à la sonométrie, etc.

L'occasion nous ayant été donnée, grâce à l'obligeance de la société Chauvin Arnoux, de tester longuement une grande partie de ce matériel, nous avons été séduit par son efficacité, au point qu'il nous serait difficile, maintenant, de renoncer à ce véritable laboratoire en mallette.

Le multimètre, centre du système

Conpa 2010 et Conpa 2011, de présentation analogue, sont des 2000 points portatifs, à alimentation sur une pile miniature de 9 volts, et affichage par cristaux liquides (chiffres très lisibles, de 18 mm de hauteur). Un boîtier en ABS beige et brun, les protège de la poussière et des projections d'eau (normes NF).

Dès la prise en main, plusieurs détails révèlent une étude poussée tant sur le plan de l'ergonomie que sur celui de la commodité d'utilisation. Nous aimons le grand commutateur rotatif unique, qui sélectionne l'ensemble des fonctions et des gammes, sans présenter l'ambiguïté de certains sélecteurs à touches. Le plan d'affichage incliné, la petite béquille escamotable, facilitent le travail sur table. Pour des situations plus acrobatiques, on appréciera le bracelet de caoutchouc, qui laisse les deux mains libres.

En sortant le multimètre de sa boîte, on cherche les traditionnelles douilles de branchement des cordons : il n'y en a pas, et là commence à apparaître l'aspect modulaire du système. Au sommet du boîtier, une découpe laisse voir un ensemble de branchement : deux fiches mâles massives, qui encadrent un connecteur femelle à six broches. Les deux fiches mâles constituent les entrées du multimètre, dans ses utilisations propres (voltmètre, amperemètre, ohmètre...). Les autres broches sont destinées aux divers adaptateurs, sur lesquels nous reviendrons en détail.

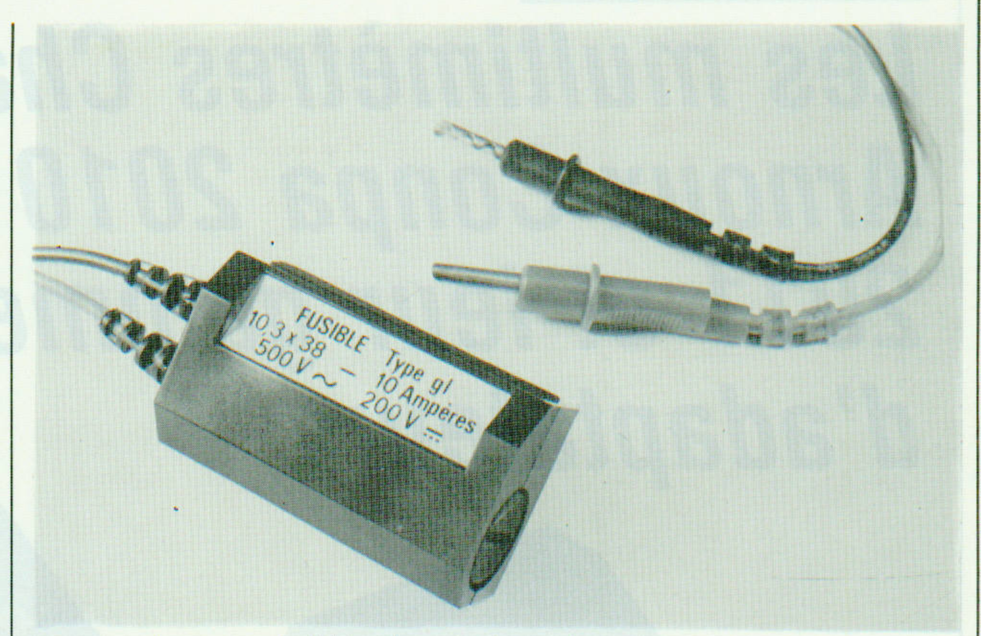
Sur les bornes principales, vient se fixer une prise solidaire des cordons, et qui contient le fusible de protection (3,15 A ou 10 A).

Conpa 2010 et Conpa 2011 offrent tous les deux 24 calibres, que nous n'énumérerons pas ici en détail. On retiendra simplement l'étendue des mesures :

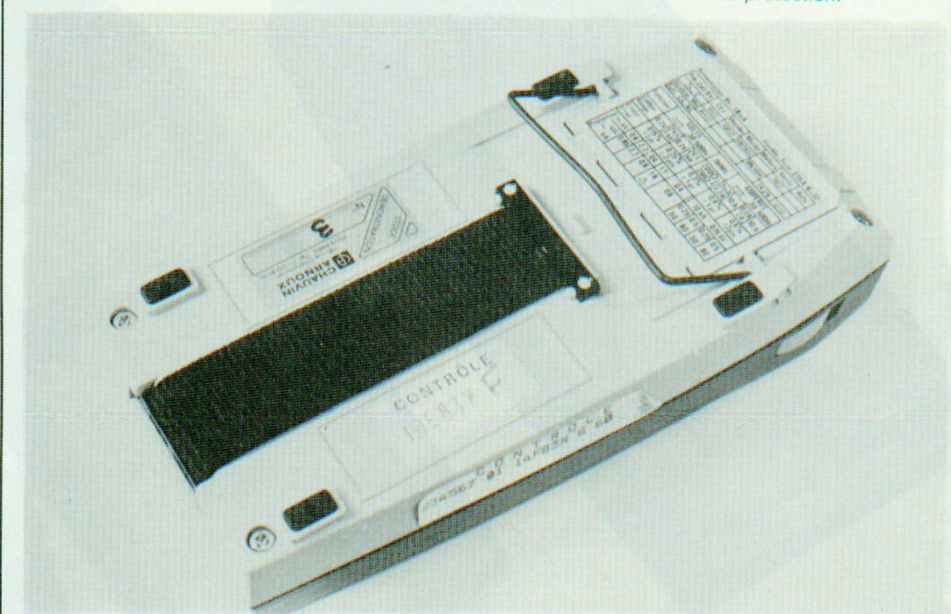
— en voltmètre continu : de 200 mV à 1000 V à pleine échelle, avec une impédance d'entrée de 10 MΩ (> 100 MΩ sur le calibre 200 mV),

— en voltmètre alternatif : mêmes gammes, avec une impédance d'entrée de 1 MΩ en parallèle sur 50 pF (100 MΩ sur le calibre 200 mV),

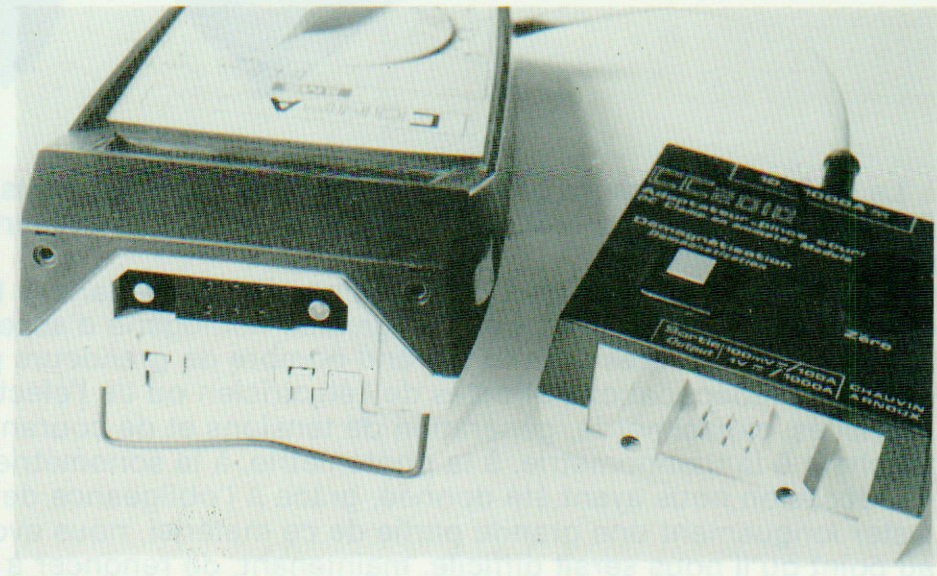
— en ampéremètre continu : de 2 mA à 10 A à pleine échelle (chute de tension variable de 100 mV à 700 mV selon les gammes),



Les cordons de mesure sont solidaires d'un connecteur renfermant le fusible de protection.



La béquille repliable, et le bracelet élastique, constituent des détails très agréables à l'usage. Nous apprécions beaucoup, également, le « mémento » rappelant les caractéristiques principales (notamment la précision sur chaque calibre), ainsi que les références des piles ou des batteries.



Tous les adaptateurs se raccordent au multimètre par un connecteur à 8 broches (2 mâles, 6 femelles).

— en ampéremètre alternatif : de 20 mA à 10 A,
— en ohmmètre : de 200 Ω à 2 MΩ à pleine échelle, avec une chute de tension maximale de 200 mV. Remarquons que cette faible chute de tension ne permet pas, sur ces calibres, de tester des diodes, dont le seuil de conduction atteint 300 mV pour le germanium, et 500 mV environ pour le silicium. Il existe donc une gamme spéciale pour le test des semiconducteurs, avec un courant d'essai de 0,6 mA, et une tension maximale (à vide) de 3,2 volts.

Nous noterons enfin, sur le Conpa 2011, une mesure efficace vraie des tensions alternatives, quelle que soit la forme d'onde du signal, à condition toutefois que le facteur de crête F_c ne dépasse pas 6. Rappelons que :

$$F_c = \frac{V\ \text{crête}}{V\ \text{efficace}}$$

Cette mesure s'effectue grâce à l'emploi d'un circuit multiplicateur AD 536, de chez Analog Devices.

La gamme des adaptateurs

Elle est, comme nous l'avons déjà noté, extrêmement vaste et diverse, la société **Chauvin Arnoux** nous a confié, pour essais, plusieurs de ces adaptateurs, dont nous parlerons donc en détail : deux pinces ampèremétriques pour la mesure des fortes intensités ; l'adaptateur luxmètre ; l'adaptateur sonomètre ; enfin, l'adaptateur et une sonde thermométriques.

Nous nous contenterons, pour commencer, de citer brièvement les principaux autres accessoires, qui comprennent :
— un fréquencemètre pour fréquences industrielles, de 200 Hz à 20 kHz à pleine échelle,
— un capacimètre à 8 gammes de mesures, de 200 pF à 20 mF à pleine échelle,
— un teslamètre, avec capteur à effet Hall, autorisant la mesure des inductions magnétiques de 0,1 mT à 20 T, avec une précision meilleure que 3 %. L'étalonnage s'effectue à partir d'un aimant de référence incorporé,
— un mesureur de puissance optique. Avec six calibres s'étendant de 200 nW à 10 mW, et un domaine de longueurs d'ondes de 520 à 950 mm, cet adaptateur est destiné aux mesures sur les fibres optiques,
— un mesureur de terre, avec une gamme de mesure unique, de 0 à 2000 Ω. Des voyants de signalisation de défauts indiquent, entre autres, la présence de signaux parasites trop importants pour permettre une mesure correcte,
— un générateur de tension et de courant continus. Il délivre des intensités continues de référence réglables de 0 à 20 mA, et des tensions continues de 0 à 20 volts, avec affichage sur le multimètre associé. La précision est alors celle du Conpa, sur le calibre correspondant,
— un adaptateur thermo-anémomètre, donnant la température de l'air, sa vitesse, et la différence de température entre le capteur et l'air ambiant. Cet accessoire trouve ses principales applications dans le domaine de la climatisation et du chauffage.

On trouvera, en **figure 1**, le schéma synoptique de l'adaptateur. La cellule à effet Hall reçoit le courant de référence (2,5 mA), et injecte la tension de Hall sur un amplificateur différentiel. Un étage de sortie procède à l'addition de la tension amplifiée, et d'une tension réglable nécessaire à l'ajustage du zéro.

Le circuit magnétique de la pince (**figure 2**), constitué d'un noyau torique en tôles au silicium, doit être démagnétisé avant toute mesure en continu. Cette opération s'effectue grâce à un enroulement dans lequel on envoie un courant alternatif d'amplitude décroissante, à une fréquence de 50 kHz, de façon à annuler la surface du cycle d'hystérésis.

Certaines précautions doivent être respectées pour éliminer les erreurs de mesure. Elles concernent, notamment, la position du conducteur testé à l'intérieur de la pince, et l'influence d'un éventuel conducteur voisin (**figure 3**). La notice d'emploi précise quantitativement les incidences de ces facteurs.

Sensible aux inductions magnétiques, la cellule de Hall l'est, évidemment, au champ magnétique terrestre, dans une proportion qui

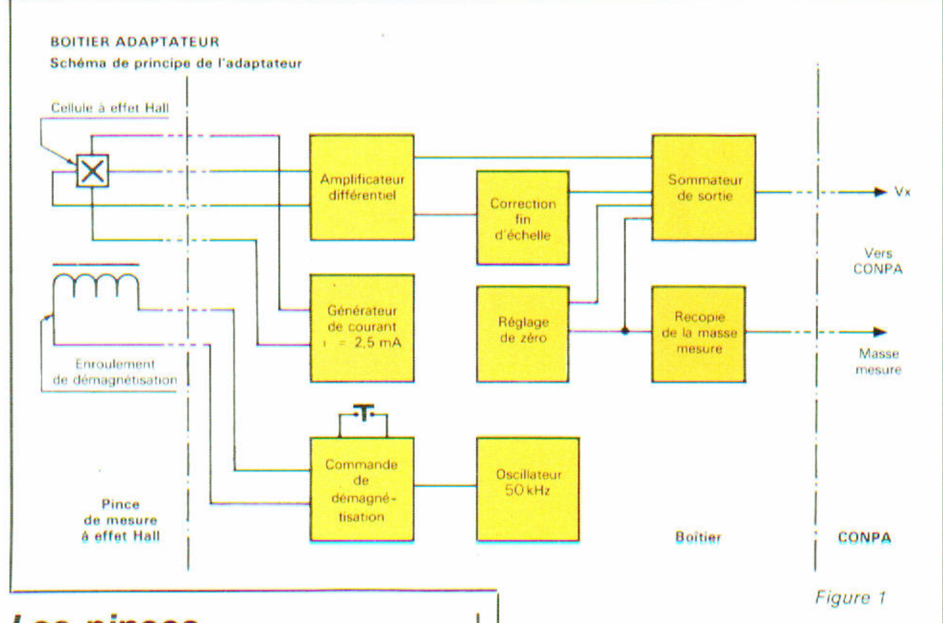


Figure 1

Les pinces ampèremétriques

Les utilisateurs du système Conpa peuvent choisir entre deux modèles de pinces ampèremétriques, différant essentiellement par la plage des intensités mesurables : de 0,05 à 100 A pour la petite pince, et de 1 à 1000 A pour la grande. Toutes deux exploitent l'effet Hall, auquel nous consacrons une étude en annexe.

La plus grosse pince offre deux calibres : de 1 à 200 A sur la position 200 mV continus du multimètre, et 1 à 1000 A sur la position 2 V. Elle accepte la mesure des intensités continues ou alternatives (jusqu'à 700 A efficaces), et le signal de sortie reproduit la forme du courant mesuré, dans un domaine de 0 à 1000 Hz.

Figure 2

Cellule de Hall

dépend de l'orientation de la pince. Cet effet parasite se traduit, au maximum, par une dérive de 0,35 A.

Nous n'analyserons pas en détail la petite pince, dont le principe de fonctionnement reste le même, et dont nous avons indiqué la gamme d'utilisation.

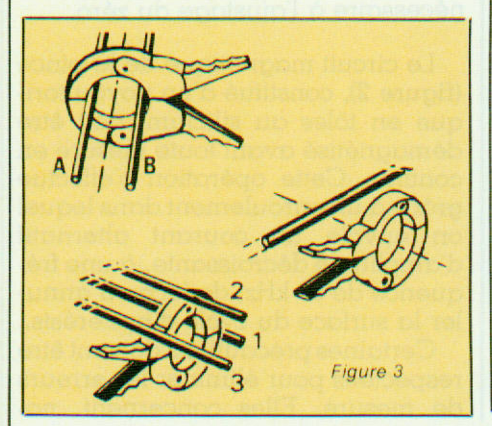


Figure 3

Le luxmètre

Là encore, nous renvoyons nos lecteurs à une étude annexe, où sont étudiées les grandeurs photométriques et leurs unités.

Avec l'adaptateur CL, les éclairements sont mesurés en trois gammes, de 20 lux à 2000 lux à pleine échelle. Deux écrans réducteurs, introduisant respectivement une atténuation de 1/10e et de 1/100e, étendent ces gammes jusqu'à 20 000 ou 200 000 lux.

La mesure s'effectue grâce à une photopile au silicium, de 60 mm de diamètre, équipée d'un filtre à correction spectrale qui lui donne une courbe de réponse voisine de celle de l'œil humain. Il est possible aussi d'introduire un écran correcteur d'incidence, recommandé dans le cas où les rayons lumineux parviennent sur le capteur avec des incidences obliques.

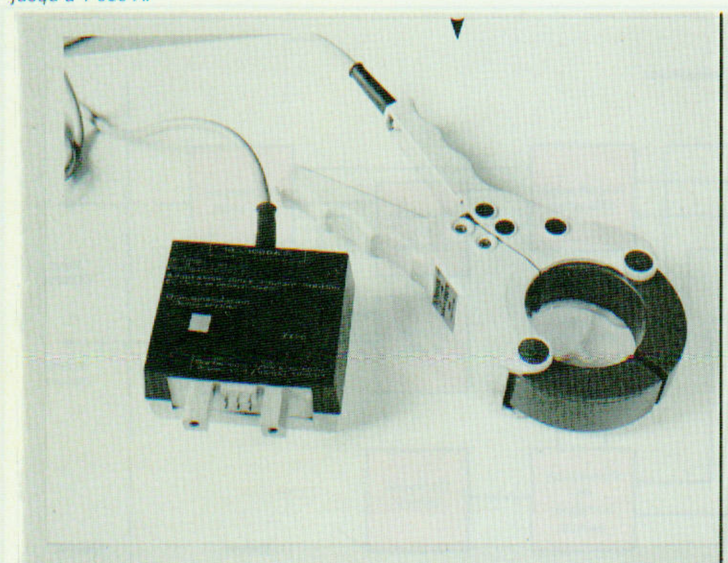
L'utilisation de différents diaphragmes, permet aussi les mesures de luminances sur différents types de sources.

L'adaptateur et les sondes thermométriques

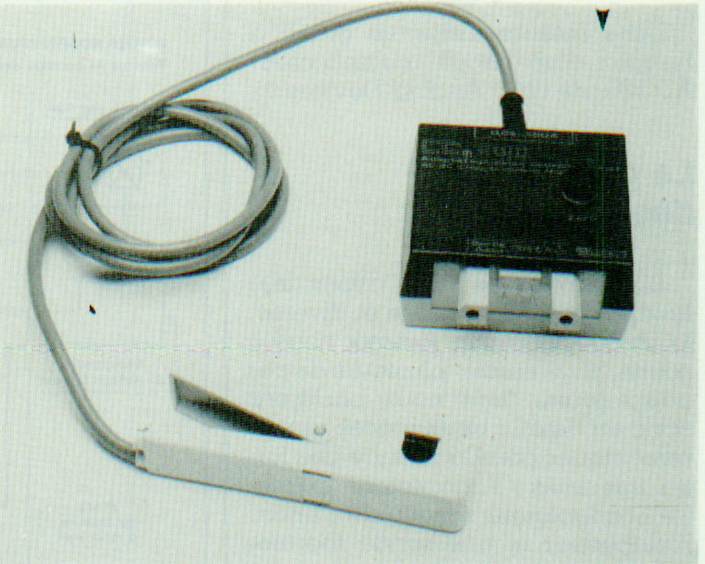
L'adaptateur pyrométrique CP s'utilise avec différents modèles de sondes à résistance de platine, offrant toutes une résistance de 100 Ω à 0 °C. Suivant le calibre sélectionné sur le multimètre, les mesures sont possibles de — 200 à + 200 °C, ou de — 220 à + 850 °C.

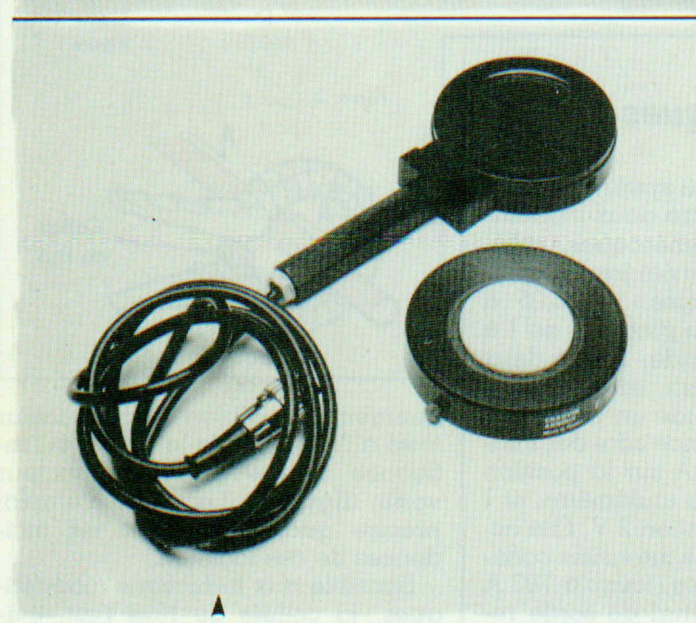
Chaque sonde se raccorde à l'adaptateur par un connecteur DIN.

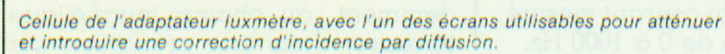
La plus grosse des pinces ampèremétriques permet de mesurer des intensités jusqu'à 1 000 A.



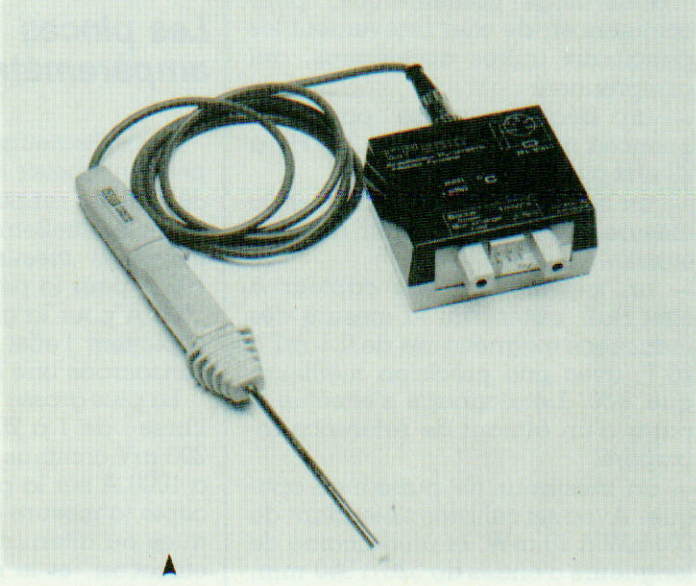
Vue de la pince ampèremétrique 100 A, et du son adaptateur.







Cellule de l'adaptateur luxmètre, avec l'un des écrans utilisables pour atténuer et introduire une correction d'incidence par diffusion.



Adaptateur thermométrique, équipé de la sonde DTS-P pour les mesures ponctuelles de température, par exemple sur des boîtiers de transistors.

Toutes sont constituées d'une gaine métallique terminée par l'élément sensible, et munies d'une poignée en plastique polysulfone, qui résiste à des températures de pointe de 175 °C. On pourra choisir :

— pour l'usage général, le capteur DUG-P, utilisable de — 100 à + 500 °C, avec une constante de temps de 15 s. Ce capteur est conseillé pour les liquides, les produits pâteux ou pulvérulents,

— pour les produits semi-durs (certains produits alimentaires par exemple), le capteur « aiguille » DEA-P, à extrémité bisautée,

— pour l'air ambiant (de — 50 à + 250 °C), le capteur DAA-P, qui présente l'avantage d'une faible constante de temps (3 s),

— pour des mesures ponctuelles sur des surfaces métalliques, le capteur DTS-P. Son élément sensible, très petit, est placé à l'extrémité de la gaine métallique, dans une pastille de téflon. Nous avons testé ce modèle, particulièrement adapté à la mesure des températures de boîtiers de transistors, de dissipateurs thermiques, etc. Pour assurer un bon contact thermique, il est recommandé d'utiliser de la graisse aux silicones,

— pour le contrôle des produits congelés, le capteur DPC-P. Sa forme spécialement étudiée permet de le glisser entre les produits surgelés.

Le sonomètre

Les mesures d'intensités sonores trouvent de très nombreuses applications : réglage d'un matériel de sonorisation, détection des sources de bruit « polluantes », etc.

Le sonomètre Chauvin Arnoux, constitué d'un adaptateur pour multimètre et d'un microphone débrochable (connecteur DIN), offre trois gammes de mesure, dans la plage de 25 Hz à 25 kHz, soit avec une réponse linéaire, soit avec une pondération de type A. Dans ce dernier cas, les trois gammes couvrent respectivement :

— de 40 à 70 dB, pour des valeurs instantanées de 30 à 80 dB.

— de 70 à 100 dB, pour des valeurs instantanées de 60 à 110 dB.

— de 100 à 130 dB, pour des valeurs instantanées de 90 à 140 dB.

On peut choisir des temps d'intégration de 1 s, 4 s, 30 s ou 60 s. Le microphone, de type électret, offre un diagramme omnidirectionnel.

◄ Adaptateur sonométrique, équipé de son microphone électret.

Un exemple d'utilisation du système CONPA

Disposant de tout l'ensemble que nous avons précédemment décrit, il nous a été permis, durant de longues semaines, d'en apprécier l'efficacité sur de nombreuses mesures. A titre d'exemple, nous voudrions montrer avec quelle facilité nous avons pu mettre au point un convertisseur de puissance (modèle assez voisin de celui décrit dans notre numéro 423), et en mesurer les caractéristiques.

Le montage est celui de la **figure 4.** Une batterie de 12 volts (66 Ah), fournit l'énergie primaire, par l'intermédiaire de courts cordons de très forte section. On charge le convertisseur par des ampoules branchées en parallèle, afin de pouvoir faire varier la puissance consommée. Un oscilloscope, en sortie, affiche en permanence la forme d'onde : une pseudo sinusoïde, en marches d'escalier (**figure 5**).

Les mesures qu'il est principalement intéressant d'effectuer sont les suivantes :

— tension efficace de sortie : le Conpa 2011, utilisé en voltmètre alternatif, la donne directement pour ce type de signal, dont le facteur de crête ne dépasse pas 2.

— intensité du courant d'entrée (continu). A pleine charge, il est voisin de 30 A. Nous l'avons mesuré avec la pince ampèremétrique, sur le calibre 200 A.

— rendement : c'est le rapport de la puissance délivrée en sortie, à la puissance consommée en entrée. La mesure de la tension et du courant de sortie, puis des mêmes grandeurs en entrée, en permettent facilement le calcul.

— la température des transistors de puissance, en l'occurence des Hexfet de type IRF 131. Cette mesure est très facile avec l'adaptateur thermométrique, équipé de la sonde de contact DTS-P (en interposant un peu de graisse aux silicones). Des mesures en différents points du dissipateur thermique, nous ont permis de choisir le mieux adapté de deux modèles apparemment très voisins, mais aux profils légèrement différents.

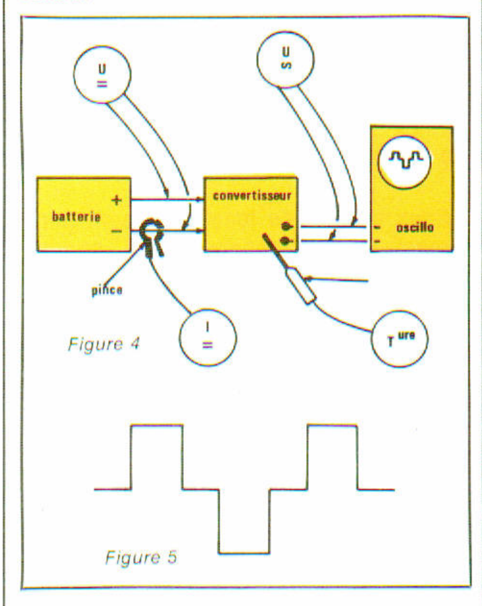


Figure 4

Figure 5

Nos conclusions

Manifestement conçu par une équipe d'ingénieurs guidée par le souci d'homogénéïté, le système constitué par le Conpa 2011 (ou 2010) et ses multiples accessoires, offre un tel domaine de possibilités qu'on peut presque le considérer comme un laboratoire complet.

Naturellement, tous les adaptateurs ne sont pas utiles à chacun, et leur choix dépendra des besoins spécifiques. Pour le laboratoire d'électronique courant, on pourrait conseiller par exemple, outre le multimètre lui-même (notre préférence va nettement au 2011 pour ses mesures en valeurs efficaces vraies) : une pince ampèremétrique, un thermomètre, un capacimètre. Le développement des capteurs à effet Hall, et de leurs applications, conduit à effectuer des mesures d'inductions, pour lesquelles on appréciera le teslamètre.

Au total, voilà un matériel dont la richesse et la qualité ne souffrent aucune critique. Nous taxera-t-on de Chauvin...isme, si nous constatons que l'industrie française, parfois, accède au plus haut niveau international ?

R. RATEAU

Grandeurs et unités photométriques

On appelle « lumière » toute la partie du spectre électromagnétique à laquelle réagit l'œil, c'est-à-dire correspondant à des longueurs d'onde de 380 à 800 nm environ. Comme tout rayonnement électromagnétique, la lumière provient d'émetteurs (soleil, lampes à incandescence, tubes à décharge, etc.) et peut être captée par des récepteurs.

La photométrie englobe toutes les mesures touchant aux émetteurs, aux récepteurs, et aux conditions de propagation entre ces éléments extrêmes de la chaîne. En fonction du point de vue des utilisateurs, toutes les grandeurs n'offrent pas le même intérêt. Les éclairagistes privilégient le flux, l'intensité (pour une source), l'éclairement (sur une surface, par exemple la table de travail). Les opticiens travaillant sur les instruments, se préoccupent de luminance, etc.

Un appareil comme le luxmètre CONPA, mesure fondamentalement des éclairements, et, accessoirement, des luminances. Nous donnerons cependant, dans cette annexe, un aperçu de l'ensemble des grandeurs photométriques, indispensable à... une claire vision des problèmes ! L'ordre suivi, qui pourra surprendre d'abord, s'impose pour faciliter l'approche physique des phénomènes.

La notion de flux

Dans un état de fonctionnement permanent et stationnaire, une source (lampe à incandescence traversée par un courant continu par exemple), émet une puissance de rayonnement constante, qu'on exprime, comme toute puissance, en watts, dans le système MKSA légal.

Pourtant, à puissances égales, des rayonnements rouge, vert ou violet ne produisent pas les mêmes effets visuels, et ne transportent pas le même nombre de photons. La mesure de « débit », pour ces effets, n'est donc plus rattachée à des unités énergétiques. Pour caractériser la grandeur qui représente le débit de lumière, les photométristes utilisent alors, au lieu du mot « puissance », le mot *flux*, symbolisé par la lettre grecque Φ.

Dans l'aspect énergétique, le flux s'exprime en *watts*. Quand on envisage l'aspect corpusculaire, on l'exprime en *photons/seconde*. Pour les aspects visuels, ou photographiques, l'unité devient le *lumen*.

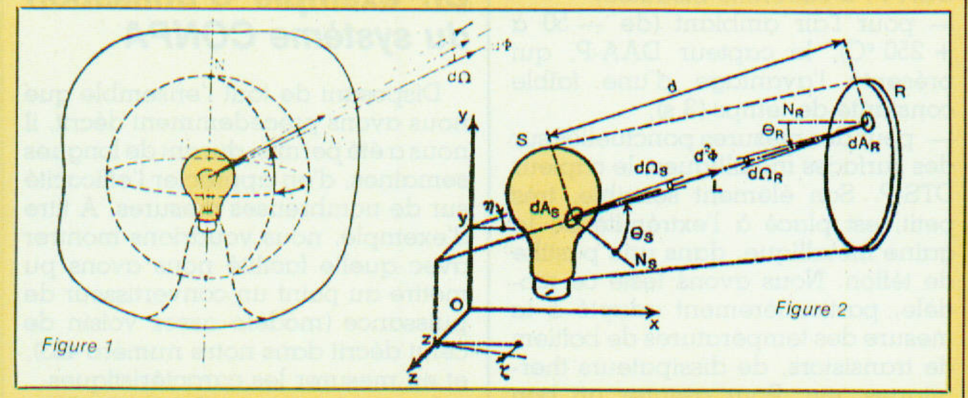
Au système légal MKSA (mètre, kilogramme, seconde, ampère), il faut, pour traiter de photométrie, choisir une grandeur fondamentale, et définir son unité. Cette grandeur est *l'intensité*, mesurée en *candelas*. Flux et lumen deviennent alors une grandeur et une unité dérivées, que nous ne pourront définir qu'ultérieurement.

Etendue géométrique d'un pinceau lumineux

Considérons (figure 1) une source S et un récepteur R d'étendues finies, et baignant dans un milieu homogène (propagation rectiligne de la lumière).

On isole mentalement, sur S une surface infiniment petite dA_S, et sur R une surface infiniment petite dA_R, séparées par la distance *d*. θ_S et θ_R sont les angles que font chacune de ces surfaces avec la droite qui les joint.

De la source, on voit l'élément dA_R



sous un angle solide :

$$d\Omega_S = \cos\theta_R \cdot dA_R \cdot \frac{1}{d^2}$$

Du récepteur, on voit dA_S sous l'angle solide :

$$d\Omega_R = \cos\theta_S \cdot dA_S \cdot \frac{1}{d^2}$$

On appelle *étendue géométrique* du pinceau lumineux qui joint dA_S à dA_R la quantité d^2G (infiniment petit du deuxième ordre) :

$$d^2G = dA_S \cdot \cos\theta_S \cdot d\Omega_S = dA_R \cdot \cos\theta_R \cdot d\Omega_R$$

Ces deux relations montrent que l'étendue géométrique a pour unité le *mètre carré stéradian* ($m^2 \cdot sr$), le stéradian étant l'unité d'angle solide.

La luminance

Supposons le milieu non absorbant : il y a conservation du flux dans le pinceau délimité par dA_S et dA_R. Ce flux $d^2\Phi$ (infiniment petit du second ordre) est proportionnel à d^2G :

$$d^2\Phi = L\, d^2G$$

Cette relation définit la grandeur *L*, appelée *luminance* du pinceau. Elle montre que *L* représente la densité spatiale de flux, et admet pour unité, dans un système énergétique, le *watt par mètre carré et par stéradian* ($W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$).

La figure 1 montre que la luminance dépend, généralement, du pinceau considéré (direction du rayon moyen).

Intensité d'une source lumineuse

L'intensité I d'une source lumineuse, dans une direction donnée, est la valeur limite que prend le rapport du flux émis $\Delta\Phi$ dans l'angle solide $\Delta\Omega$, quand $\Delta\Omega$ tend vers zéro (figure 2). On a donc :

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$$

Généralement, l'intensité dépend de la direction d'observation.

Dans le système des unités lumineuses (voir plus haut), l'unité de base est celle d'intensité, appelée *candela* (cd). C'est l'intensité de 1/60 de cm^2 de corps noir porté à la température de solidification du platine (2 045° K).

Eclairement

La notion d'éclairement est liée à la surface réceptrice, celle de la page de revue que vous êtes en train de lire, par exemple.

L'éclairement E en un point donné de cette surface, est la valeur limite du rapport entre le flux $\Delta\Phi$ reçu, et l'aire de réception ΔA_R, lorsque ΔA_R tend vers zéro. Donc :

$$E = \frac{d\Phi}{dA_R}$$

Dans le système énergétique, l'unité d'éclairement est le watt/mètre carré ($W \cdot m^{-2}$). Dans le système photométrique, c'est le *lux*, ou lumen/m^2.

L'effet Hall

Cet effet a été étudié et interprété, dans le cas des métaux, par le physicien Hall, en 1879. Il apparaît, dans les semiconducteurs extrinsèques, avec une intensité notablement plus grande, qui a permis de lui trouver maintes applications pratiques. La mesure des forts courants, qui nous intéresse ici, en est un exemple.

Mise en évidence de l'effet Hall

L'échantillon semiconducteur de la figure 1, en forme de parallélépipède rectangle, reçoit des électrodes métalliques sur ses faces opposées ABCD et A'B'C'D'. Un générateur relié à ces électrodes fait circuler, dans l'échantillon, un courant continu d'intensité I. Si on branche, entre les points opposés M et M', un voltmètre, celui-ci n'indique aucune différence de potentiel.

L'orientation de $\vec{F}$ dépend du signe de la charge q. Cette dernière, au sein d'un semiconducteur, est soit un électron (charge négative), soit un trou (charge positive), avec :

$$q = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ C$$

Reprenons l'échantillon de la figure 1, que nous représentons, en figure 3, selon une coupe parallèle au plan ABA'B'. Nous nous intéresserons au cas où les porteurs sont des électrons. En l'absence d'induction magnétique, les électrons libres ne sont soumis qu'au champ électrique engendré par le générateur extérieur : les lignes de courant, rectilignes, s'orientent perpendiculairement aux plans des électrodes (figure 3, a) ; les surfaces équipotentielles sont alors des plans parallèles aux électrodes, et deux points tels que M et M' se trouvent sur la même équipotentielle. Il n'apparaît, entre eux, aucune tension.

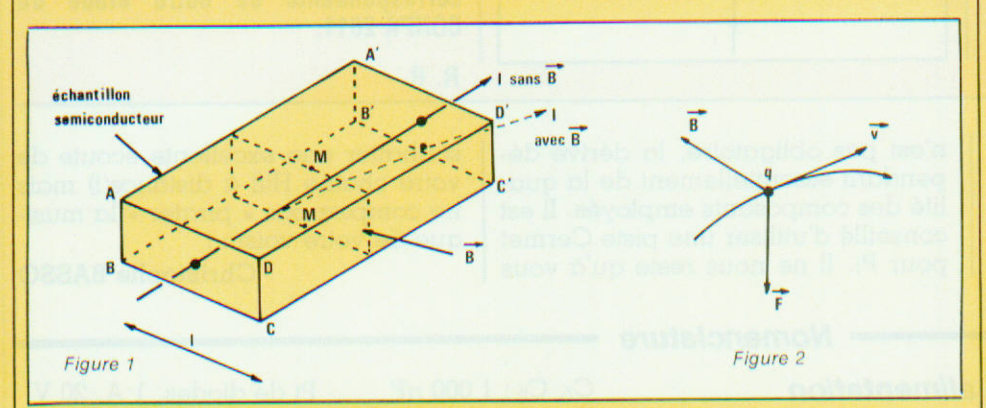


Figure 1   Figure 2

Reprenons maintenant la même expérience, en plongeant l'échantillon dans une induction magnétique B perpendiculaire aux faces ABA'B' et CDC'D'. Une différence de potentiel V_H, dite « potentiel de Hall », apparaît entre M et M'.

Les mesures montrent que, pour un semiconducteur donné, V_H est proportionnelle à l'induction magnétique B, et à la densité de courant j.

Interprétation de l'effet Hall

Lorsqu'une particule de charge électrique q se déplace à la vitesse $\vec{v}$ dans une induction magnétique $\vec{B}$, elle est soumise à une force $\vec{F}$ donnée par le produit vectoriel :

$$\vec{F} = q\,(\vec{v} \wedge \vec{B})$$

On remarquera que $\vec{v}$, $\vec{B}$ et $\vec{F}$ sont des grandeurs vectorielles caractérisées par leur module, leur direction, et leur sens.

Lorsque $\vec{v}$ et B sont perpendiculaires (figure 2), la force $\vec{F}$, perpendiculaire au plan $\vec{v}$, $\vec{B}$, a pour module :

$$F = q\,v\,B$$

Appliquons maintenant une induction $\vec{B}$, perpendiculaire au plan de la figure, et dirigée de l'avant vers l'arrière (figure 3, b). Les électrons, porteurs d'une charge négative, se déplacent de la droite vers la gauche (sens opposé au sens conventionnel du courant). La force $\vec{F}$ due à l'induction magnétique est dirigée vers le haut. On observe donc une accumulation d'électrons sur la face supérieure de l'échantillon, et un déficit électronique sur la face inférieure. Le potentiel de Hall V_H prend l'orientation indiquée sur la figure 3, c.

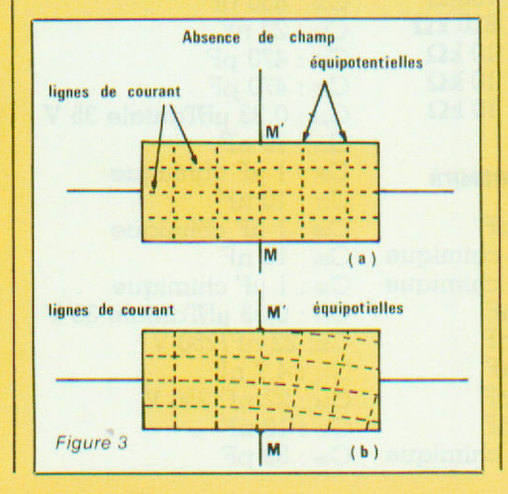


Figure 3

Semiconducteurs intrinsèques, extrinsèques N et P

Remarquons d'abord que les trous :
- portent une charge positive,
- se déplacent en sens inverse des électrons.

En présence d'une induction magnétique, ils subissent donc une déviation de même sens que celle des électrons.

Dans un semiconducteur intrinsèque, la densité n des électrons égale la densité p des trous. Ces deux types de porteurs s'accumulent donc également sur la même face de l'échantillon, où leurs charges s'équilibrent. On ne devrait donc pas observer d'effet Hall dans ce cas. En pratique, il subsiste un léger effet, dû à la différence de mobilité des deux catégories de porteurs.

Dans un semiconducteur extrinsèque de type N, les électrons deviennent porteur majoritaires. Toutes autres choses égales (sens du courant et de l'induction), le potentiel de Hall prend la polarité indiquée dans la figure 3, c.

Pour un semiconducteur de type P, où les trous sont porteurs majoritaires, le potentiel de Hall s'inverse. L'effet Hall permet donc d'identifier les semiconducteurs N et P.

Constante de Hall

Un calcul simple (il suffit d'écrire qu'en régime permanent, la force électrique introduite par l'accumulation dissymétrique des porteurs équilibre la force due à l'induction), permet de calculer la tension de Hall V_H. Nous nous bornerons à l'énoncé du résultat :

$$V_H = R_H \frac{I \cdot B}{l}$$

où :
V_H, potentiel de Hall, s'exprime en volts,
I, intensité du courant, s'exprime en ampères,
B, intensité de l'induction, s'exprime en teslas,
l, largeur du barreau (figure 1), **s'exprime en mètres.**

Le coefficient R_H, caractéristique de chaque semiconducteur, s'appelle sa ***constante de Hall*.**

Effet Hall et pince ampèremétrique

Tout courant électrique crée, dans l'espace qui l'entoure, un champ magnétique $\vec{H}$. Par intégration, la loi de Biot et Savart permet de déterminer ce champ en un point P situé à la distance d d'un conducteur rectiligne indéfini que parcourt un courant d'intensité *i* (figure 4)**).**

Ce champ est perpendiculaire au plan défini par le fil et le point P, et dirigé vers la gauche d'un observateur traversé par le courant des pieds à la tête, et regardant vers P (cet observateur, que les traités d'électricité empalent avec obstination, est le brave et bien connu *bonhomme d'Ampère*).

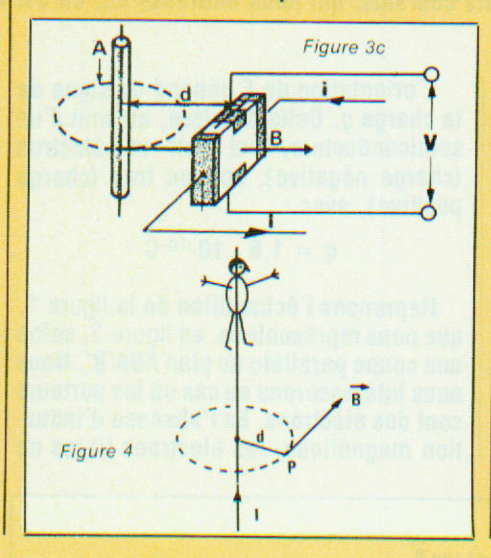


Figure 3c

Figure 4

L'intensité H du champ est donnée par la relation :

$$H = \frac{i}{2\Pi d}$$

(système MKSA rationnalisé). Il lui correspond, dans le vide (donc sensiblement aussi dans l'air), une induction :

$$B = \mu \cdot H$$

où μ est la perméabilité magnétique du vide.

Ces relations permettent, après étalonnage, de mesurer l'intensité i qui traverse un conducteur, par exploitation de l'effet Hall. On se reportera, pour l'aspect électronique du problème, à la partie correspondante de notre étude du CONPA 2011.

R. R.

suite de la page 34

dérive légèrement et il vous sera peut-être nécessaire de monter un potentiomètre de 47 k(A) en lieu et place de P_1 (récepteur). Mais ceci n'est pas obligatoire, la dérive dépendant essentiellement de la qualité des composants employés. Il est conseillé d'utiliser une piste Cermet pour P_1. Il ne nous reste qu'à vous souhaiter une excellente écoute de votre chaîne Hifi à distance(!) mais ne comptez pas « pirater » la musique de votre voisin !

Christophe BASSO

Nomenclature

Récepteur

Tout chimique tantale 16 V, sauf indic.

Résistances

R_1 : 100 kΩ
R_2 : 150 kΩ
R_3 : 1 kΩ
R_4 : 1 kΩ
R_5 : 10 kΩ
R_6 : 39 kΩ
R_7 : 1 kΩ
R_8 : 150 kΩ
R_9 : 1 kΩ
R_{10} : 39 kΩ
R_{11} : 1 kΩ
R_{12} : 10 kΩ
R_{13} : 1 kΩ
R_{14} : 2,2 kΩ
R_{15} : 4,7 kΩ
R_{16} : 100 Ω
R_{17} : 4,7 kΩ
R_{18} : 2,2 kΩ
R_{19} : 4,7 kΩ
R_{20} : 4,7 kΩ
R_{21} : 680 Ω
R_{22} : 680 Ω
R_{23} : 1,5 kΩ
R_{24} : 680 Ω
R_{25} : 680 Ω
R_{26} : 1,5 kΩ
R_{27} : 120 kΩ
R_{28} : 1 kΩ
R_{29} : 3,3 kΩ
R_{30} : 10 kΩ
R_{31} : 22 kΩ
R_{32} : 18 kΩ
R_{33} : 18 kΩ
R_{34} : 33 kΩ
R_{35} : 1 kΩ
R_{36} : 1 kΩ
R_{37} : 1 kΩ
R_{38} : 1 kΩ
R_{39} : 1 kΩ
R_{40} : 10 kΩ
R_{41} : 1 kΩ
R_{42} : 1 kΩ
R_{43} : 100 Ω
R_{44} : 820 kΩ
R_{45} : 10 kΩ
R_{46} : 10 kΩ
R_{47} : 10 kΩ

Circuits intégrés et divers

IC_1 : TL074
IC_2 : CD4011
IC_3 : CD4011
IC_4 : CD4011
IC_5 : TL082
T_1, T_2, T_3 : BC238 B
D_1, D_2 : OA 95.
P_1 : 47 kΩ, couché
P_2 : 100 kΩ, vertical.

Condensateurs

C_1 : 330 pF
C_2 : 1 μF chimique
C_3 : 1 μF chimique
C_4 : 1,5 nF
C_5 : 100 nF
C_6 : 1,5 nF
C_7 : 270 pF
C_8 : 270 pF
C_9 : 1 μF chimique
C_{10} : 1 μF chimique
C_{11} : 270 pF
C_{12} : 270 pF
C_{13} : 22 nF
C_{14} : 470 pF
C_{15} : 470 pF
C_{16} : 22 nF
C_{17} : 470 pF
C_{18} : 470 pF
C_{19} : 1 μF chimique
C_{20} : 850 pF
C_{21} : 22 nF
C_{22} : 470 pF
C_{23} : 470 pF
C_{24} : 0,33 μF/Tantale 35 V
C_{25} : 10 nF
C_{26} : 1 μF chimique
C_{27} : 10 nF
C_{28} : 1 μF chimique
C_{29} : 10 nF
C_{30} : 1 μF chimique
C_{31} : 0,33 μF/Tantale 35 V
C_{32}: 22 nF/250 V
C_{33} : 4,7 nF
C_{34} : 22 nF/250 V
C_{35} : 10 nF
C_{36} : 39 pF

alimentation

C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_{12} : 22 nF
C_6, C_8 : 1 000 μF/25 V
C_7, C_9 : 1 000 nF
C_{10}, C_{11} : 2,2 μF/16 V
IC_1 : 7812
IC_2 : 7912
Pt de diodes, 1 A, 20 V
Transfo 2 × 12 V, 6 VA.
Coffret Retex.
Embase din...

émetteur

Résistances

P_1 : 100 kΩ
P_2 : 47 kΩ
R_1 : 10 kΩ
R_2 : 10 kΩ
R_3 : 22 kΩ
R_4 : 10 kΩ
R_5 : 2,2 kΩ
R_7 : 2,2 kΩ
R_8 : 10 kΩ

Condensateurs

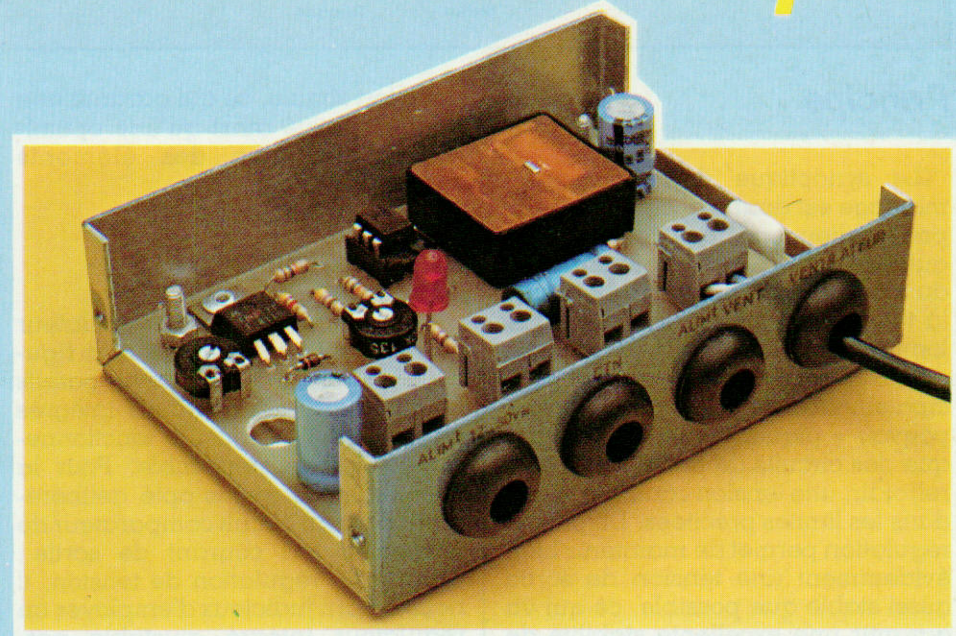
C_1 : 0,33 μF/Tant. 16 V
C_2 : 0,33 μF/Tant. 16 V
C_3 : 22 nF/250 V
C_5 : 1 000 μF/25 V
C_6 : 4,7 μF/25 V
C_7 : 39 pF

Semi-conducteurs

D_1 : OA95
D_2 : OA95
D_3 : Zener 24 V.
D_4 : Zener 24 V.
T_1 : 2N 2905
T_2 : 2N 2905
IC_1 : CD4011
IC_2 : CD4050
Régul. : μA 7812, pt diodes, coupelle ferrite (voir texte), coffret Retex, chip refroidisseur, etc.

Pour vos montages de grande puissance : Un Ventilateur thermostatique





Bon nombre de montages électroniques sont constitués de trois parties distinctes, à savoir : l'alimentation, la partie commande, enfin, l'étage de puissance. Entre autres cas, nous trouvons les amplificateurs audio-fréquence de sonorisation où la charge de sortie est constituée par les colonnes de haut-parleurs, ou bien encore la commande de moteurs continus ou alternatifs généralement réalisée à l'aide de thyristors ou de triacs. Notons de plus l'emploi de transistors de forte puissance constituant l'étage de sortie des émetteurs HF dont la charge se trouve être cette fois-ci l'antenne. Tous ces matériels ont par ailleurs leur énergie fournie par l'alimentation, qui, elle aussi, va devoir dissiper une puissance importante et dégager une chaleur certaine. Dans tous ces cas nous nous trouvons en présence d'une élévation de température importante qu'il conviendra de maintenir autant que faire se peut en deçà du seuil accepté par les semi-conducteurs de puissance.

La solution généralement retenue est presque toujours celle du refroidisseur ou radiateur dissipateur afin d'aider par échange thermique le trajet de la chaleur accumulée vers le milieu ambiant. Il arrive cependant que dans certains cas de forte puissance, le radiateur, même suffisamment dimensionné, ne suffise plus à l'évacuation correcte de la chaleur ou que ses dimensions deviennent alors prohibitives pour le montage. Il convient à ce moment de se pencher sur la ventilation forcée de cet élément, l'enclenchement-déclenchement devant s'effectuer à une température fixée à l'avance suivant les caractéristiques des éléments de puissance.

Présentation

Pour satisfaire aux exigences précédentes, nous avons mis au point un module thermostatique de ventilation pouvant refroidir dans d'excellentes conditions un ou plusieurs semi-conducteurs de puissance munis de leurs dissipateurs.

L'appareil est constitué d'un petit boîtier d'aluminium comportant sur le dessus le réglage de la température de consigne et une LED de signalisation d'enclenchement. Le ventilateur de refroidissement est monté sur le boîtier de notre maquette, mais peut, naturellement, être situé à distance. Sur le côté du coffret, quatre passe-fils caoutchouc sont respectivement dévolus au passage des fils extérieurs. Alimentation en continu du module, sonde de mesure de température, alimentation continue ou alternative ventilateur et sortie dito.

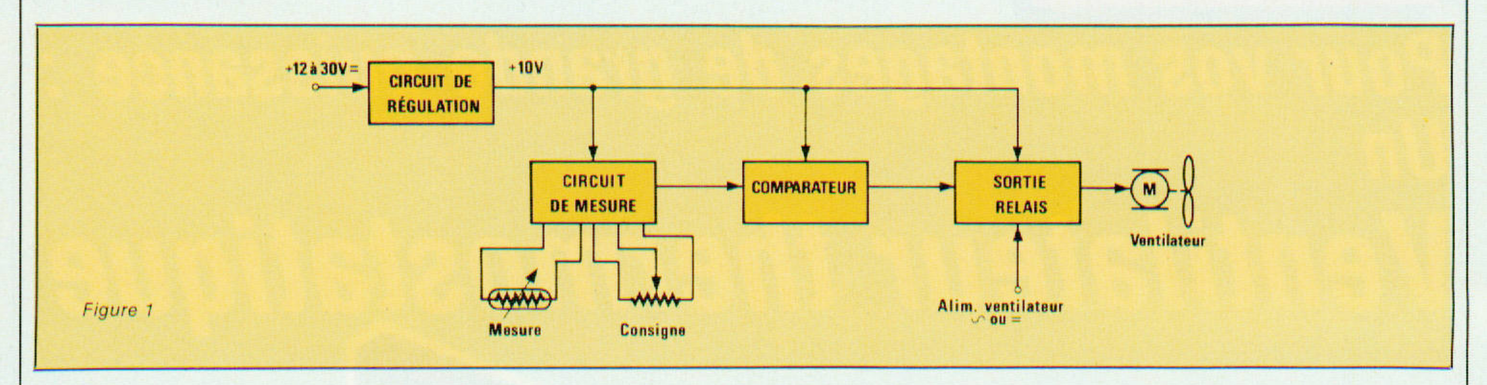


Figure 1

Principe

Le synoptique de principe du montage est donné à la **figure 1**. En premier lieu, un circuit de régulation autorise une plage d'alimentation du module relativement importante, la tension d'entrée pouvant s'échelonner entre 12 V et 30 V. Le choix déterminant de ce circuit a été principalement dicté par la possibilité de pouvoir « piquer » sur un quelconque des circuits de notre matériel à refroidir, une tension continue située dans les limites précitées. De plus la régulation permet de maintenir bien évidemment une tension de sortie aussi stable que possible, ce qui va garantir une excellente stabilité de notre rapport mesure/consigne, non perturbé par les écarts de tension d'alimentation amont qui ne manquent généralement pas de se produire dans les dispositifs à fort courant. Nous trouvons ensuite le circuit de mesure proprement dit. Une sonde de température effectue la mesure et un potentiomètre de consigne permet de fixer à l'avance la valeur souhaitée. L'écart des deux niveaux est ensuite appliqué à un comparateur de tension qui bascule dans un sens ou dans l'autre suivant que la mesure diffère de la consigne. Enfin, la sortie du comparateur commute un relais qui va enclencher ou déclencher le ventilateur de refroidissement. Le montage est donc fort simple, ce qui garantit une bonne fiabilité ainsi qu'une optimisation maximum des éléments constitutifs.

Fonctionnement

Le schéma général du ventilateur thermostatique est donné à la **figure 2**. En dehors des éléments passifs et du relais, deux circuits intégrés régissent à eux seuls le fonctionnement total de l'ensemble. Pour la mesure, nous avons opté délibérément pour un circuit comparateur de tension à fort courant de sortie ; quant à la régulation de tension, il nous a paru judicieux d'employer un régulateur intégré ajustable permettant de régler facilement la tension continue préconisée pour le montage.

Sur le schéma de la **figure 3**, nous trouvons le principe de la mesure. Il s'agit en fait d'un montage « pont de wheastone » dont nous allons rapidement rappelé les propriétés.

Soit quatre résistances montées deux à deux en pont et alimentées en deux points par une tension continue fixe, les deux autres points que nous avons baptisés X et Y permettant une mesure de tension.

Considérons comme référence 0 V le pôle négatif de l'alimentation. Appliquons la loi d'Ohm pour la première branche R_1/R_2 de ce montage :

$$U = R_1\, i_1 + R_2\, i_1 = i_1 (R_1 + R_2) \qquad (1)$$

$$U_1 = R_2\, i_1 \rightarrow i_1 = \frac{U_1}{R_2}$$

Vraie si aucun courant n'est prélevé au point X.

Remplaçons i_1 par sa valeur dans (1)

$$U = \frac{U_1}{R_2}(R_1 + R_2) \qquad (2)$$

Faisons de même pour la seconde branche R_3/R_4 du montage :

$$U = R_4\, i_2 + R_3\, i_2 = i_2 (R_3 + R_4) \qquad (3)$$

$$U_2 = R_3\, i_2 \rightarrow i_2 = \frac{U_2}{R_3}$$

Remplaçons i_2 par sa valeur dans (3)

$$U = \frac{U_2}{R_3}(R_3 + R_4) \qquad (4)$$

Faisons l'équivalence des deux identités (2) et (4).

$$U = \frac{U_2}{R_3}(R_3 + R_4) = \frac{U_1}{R_2}(R_1 + R_2)$$

La condition sine qua non d'équilibre de notre pont est naturellement $U_0 = 0$, ce qui nous permet d'écrire :

$$U_0 = 0 \rightarrow U_1 = U_2$$

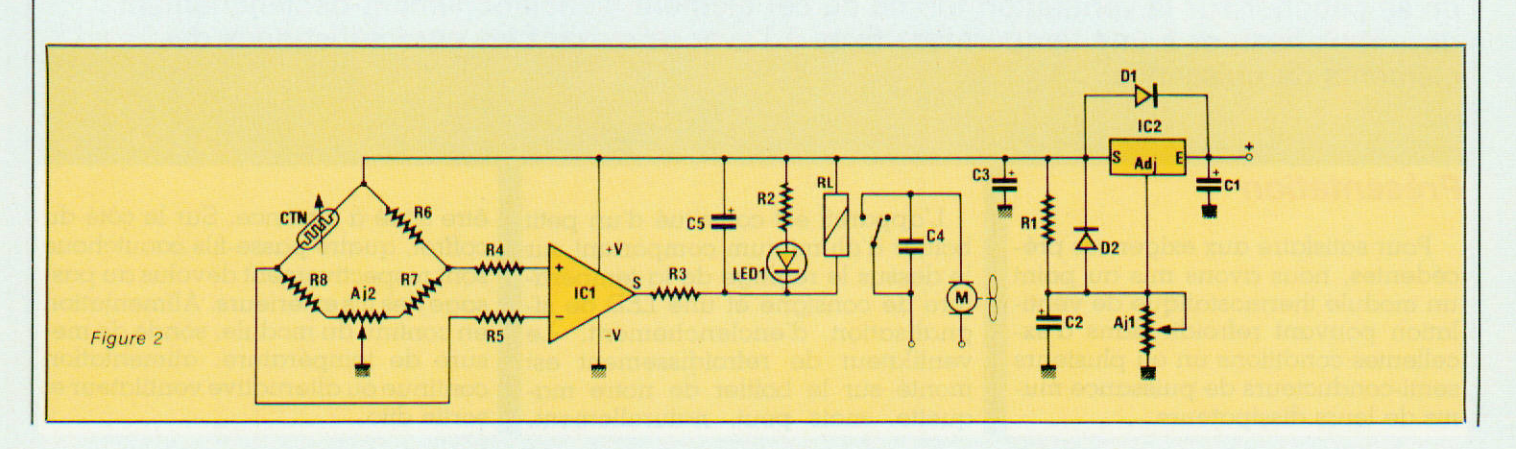


Figure 2

Dès lors :

$$\frac{R_3 + R_4}{R_3} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \rightarrow$$

$$R_2 (R_3 + R_4) = R_3 (R_1 + R_2)$$

Développons cette dernière identité et simplifions :

$$R_2 R_3 + R_2 R_4 = R_3 R_1 + R_3 R_2$$
$$\text{d'où } R_2 R_4 = R_3 R_1$$

Nous voyons donc que pour avoir $U_0 = 0$, c'est-à-dire une tension nulle entre nos deux points X et Y, il faut et il suffit que les produits en croix des résistances soient égaux.

Nous obtiendrons donc l'équilibre de notre pont pour $R_1 = R_3$ et $R_2 = R_4$.

Après ce bref rappel sur les paramètres et le fonctionnement du pont de wheastone, envisageons maintenant le cas qui nous intéresse plus spécialement, celui de la mesure de température. Pour ce faire, nous allons modifier quelque peu notre pont de wheastone en utilisant une thermistance dans une des branches à la place de R_1 et en ajoutant un potentiomètre en série avec R_2 et R_3, le point milieu de cette résistance ajustable étant relié au pôle négatif de l'alimentation (0 V). Le schéma ainsi obtenu est donné à la **figure 4.** Rappelons à nos lecteurs que les CTN sont des thermistances à coefficient de température négatif et sont composées à partir d'un corps semi-conducteur. Leur résistivité, donc leur résistance décroît en fonction de la température lorsque celle-ci augmente. Ces éléments sont principalement composés d'un oxyde fritté, poudre comprimée sous forte pression puis chauffée à une température légèrement inférieure à la température de fusion. La plupart des CTN employées ont un coefficient de température négatif compris entre -3.10^{-2} et -5.10^{-2} et ont généralement une loi de variation proche du linéaire dans une portion donnée mais s'en éloigne notablement aux extrémités.

La valeur nominale de la thermistance que l'on trouve dans les documentations constructeur est donnée à 25°C. Leur valeur à cette température peut s'échelonner très couramment de 10 Ω à 470 kΩ (série K164 de chez Siemens par exemple). Si nous admettons que dans un intervalle de température déterminé la résistance varie linéairement avec la température, nous pouvons utiliser la thermistance comme élément de mesure dans notre pont de wheastone de la **figure 4.**

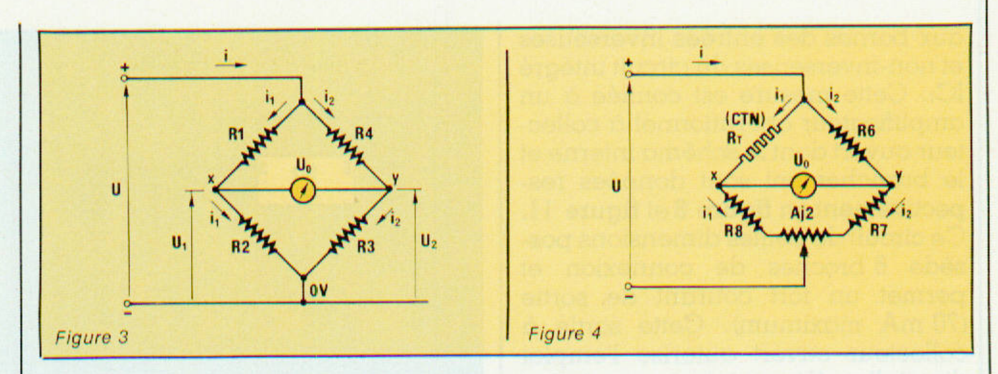


Figure 3
Figure 4

R_T désigne alors la résistance variable avec la température, R_6, R_8, AJ_2 et R_7 les autres résistances du pont.

Si le pont est alimenté sous tension continue fixe et constante + U, nous savons pour l'avoir déterminée précédemment que la condition d'équilibre $U_0 = 0$ implique :

$$R_T(R_7 + kAj_2) = R_6 (R_8 + (1\text{-}k)\, Aj_2) \quad \text{avec } k \leq 1$$

Ce qui nous permet d'écrire :

$$R_T = R_6$$
$$\text{et } R_7 + k\, Aj_2 = R_8 + (1\text{-}k)\, Aj_2$$

Cette équation représente en fait la condition de sensibilité maximale de notre pont et détermine de par là-même toutes les valeurs de résistances dès qu'est connue la résistance nominale de la thermistance.

Pour cette dernière, nous avons opté pour un modèle de 5 kΩ à vis que l'on trouve facilement chez différents constructeurs (RTC, Siemens...). Le modèle à vis a été retenu de façon à faciliter dans les meilleures conditions possibles la fixation et la mesure sur n'importe quel refroidisseur.

La condition d'équilibre ayant été établie précédemment, notons l'adjonction du petit potentiomètre de consigne AJ_2 qui permet d'ajuster aussi précisément que possible la valeur de la thermistance R_T pour laquelle on obtient l'équilibre du pont. Ce petit potentiomètre représente donc le point de consigne de température qu'il sera permis de faire varier dans de fortes proportions. Puisque nous avons choisi une résistance de 5 kΩ pour la CTN, il nous est facile de déterminer la valeur des autres composants du pont.

$R_T = R_6 = 5$ kΩ $R_7 = R_8 = 5$ kΩ

Nous choisirons comme valeurs normalisées des résistances de 4,7 kΩ ou 5,1 kΩ. Considérons maintenant qu'à l'équilibre, le potentiomètre AJ_2 est en position médiane. Il faut donc que les deux ensembles $R_7 + AJ_2/2$ et $R_8 + AJ_2/2$ = 4,7 kΩ ou 5,1 kΩ.

Nous choisirons donc pour AJ_2 une valeur double pour satisfaire la relation, ce qui nous donne $AJ_2 = 10$ kΩ, valeur normalisée pour les petits potentiomètres ajustables PIHER à souder directement sur circuit imprimé. Quant aux résistances R_7 et R_8 servant de résistance butée, on choisira une valeur correspondant au 1/10 d'AJ_2, soit en valeur normalisée 470 Ω ou 510 Ω.

Notre pont de mesure se trouve ainsi complètement déterminé. Il suffit d'en stabiliser la tension d'alimentation + U que l'on prendra égale à 10 V pour obtenir une bonne régulation, la tension d'entrée pouvant s'échelonner de 12 V à 30 V.

Analysons maintenant le comparateur de tension mesure/consigne.

Le schéma est celui de la **figure 5.** Comme nous l'avons vu précédemment lorsque le pont est à l'équilibre, c'est-à-dire lorsque la valeur de consigne égale la mesure, la tension mesurée entre les points X et Y est nulle.

De même est donc nulle la tension

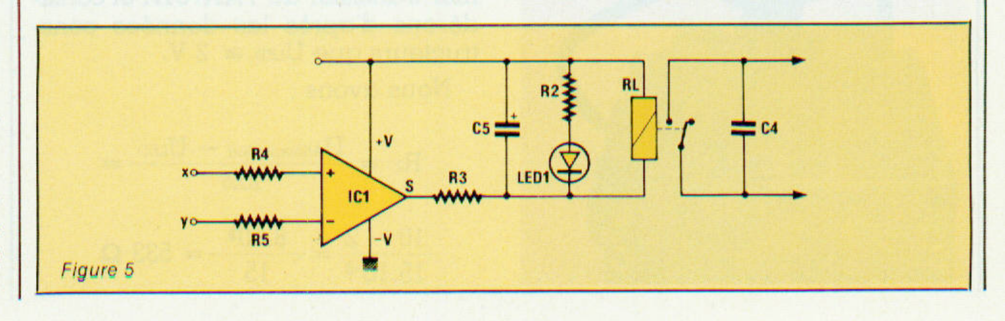


Figure 5

aux bornes des entrées inverseuses et non-inverseuses du circuit intégré IC_1. Cette mesure est confiée à un amplificateur opérationnel à collecteur ouvert dont le schéma interne et le branchement sont données respectivement en **figure 8** et **figure 11.** Ce circuit de petites dimensions possède 6 broches de connexion et permet un fort courant de sortie (70 mA maximum). Cette sortie à collecteur ouvert autorise l'emploi direct d'un élément de commutation comme un relais. Nous donnons ci-dessous les caractéristiques principales de ce circuit :

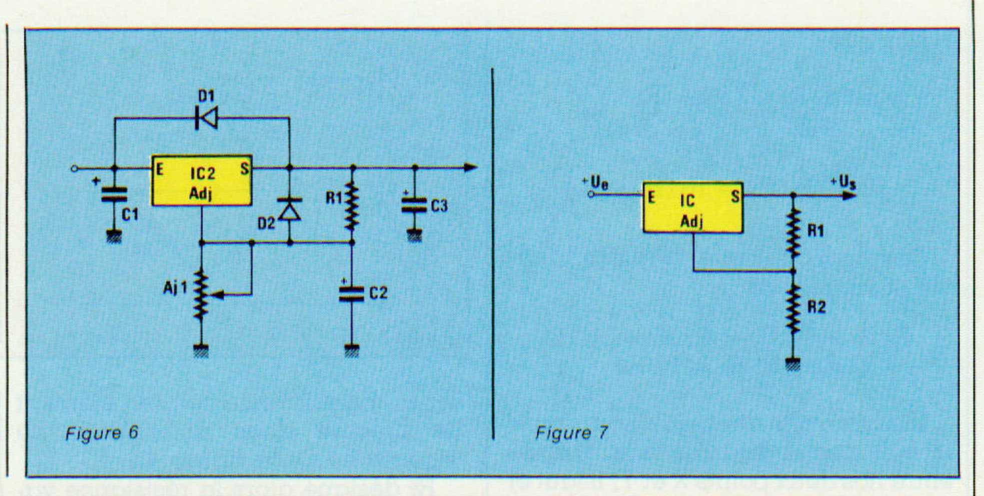


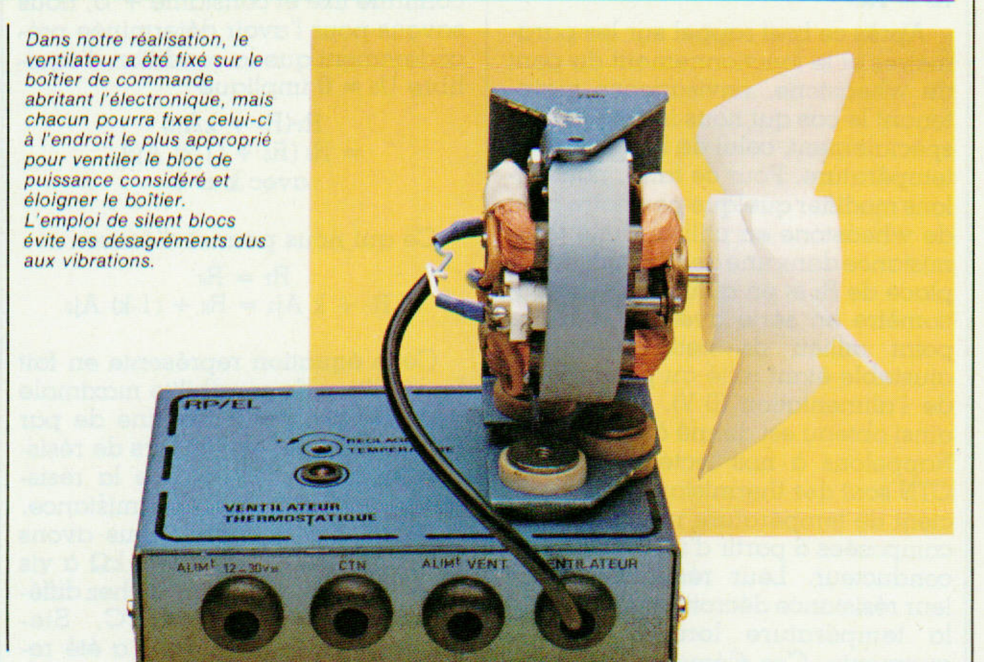
Figure 6

Figure 7

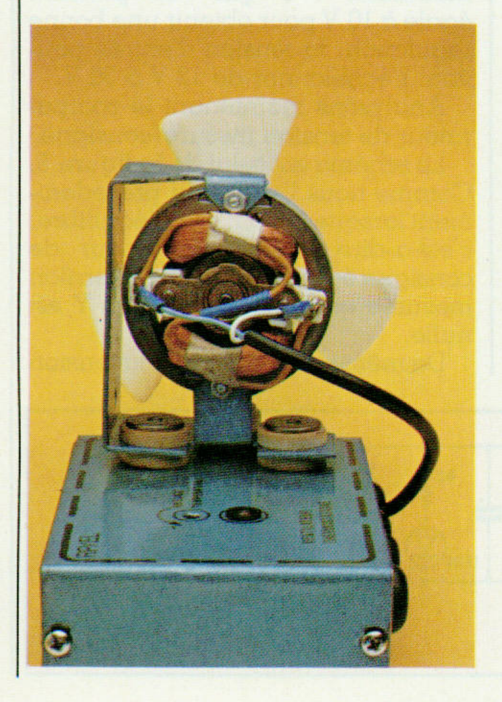
Référence	Boîtier	Tension d'alimentation (V)	Température de fonctionnement (°C)	Courant de sortie max. (A)	Tension offset (mV);
TAA761A	DIP 6	± 1,5 à ± 18	0 à 70°C	0,07	± 6

Lorsque la tension d'entrée entre les bornes inverseuses et non inverseuses est nulle, la sortie est à 1. Il suffit donc que cette tension nulle subisse un écart infime pour que le comparateur bascule et fasse passer sa sortie à 0, collant de ce fait le relais qui se trouve relié entre sortie et + alimentation.

Comme nos lecteurs l'ont bien compris, le basculement interviendra, soit lors du changement du point de consigne, soit, si ce dernier est fixe, lors du changement de température mesuré par la thermistance. La résistance R_3 limite l'intensité de sortie du circuit intégré en fonction de la résistance de bobine relais, quant à l'ensemble R_3-R_5 il provoque une légère hystérésis évitant les enclenchements/déclenchements continuels du relais de sortie autour du point de consigne.



Dans notre réalisation, le ventilateur a été fixé sur le boîtier de commande abritant l'électronique, mais chacun pourra fixer celui-ci à l'endroit le plus approprié pour ventiler le bloc de puissance considéré et éloigner le boîtier. L'emploi de silent blocs évite les désagréments dus aux vibrations.



La LED_1 associée à sa résistance de limitation de courant R_2 permet la visualisation des enclenchements-déclenchements et, en l'absence de ventilateur, autorise le réglage du module thermostatique de l'extérieur.

Pour un éclairage satisfaisant de la LED, prenons un courant de 15 mA. Négligeons le V_{CE} sat du dernier transistor du TAA761A et considérons d'après les données constructeurs que $U_{LED} \cong 2$ V.

Nous avons :

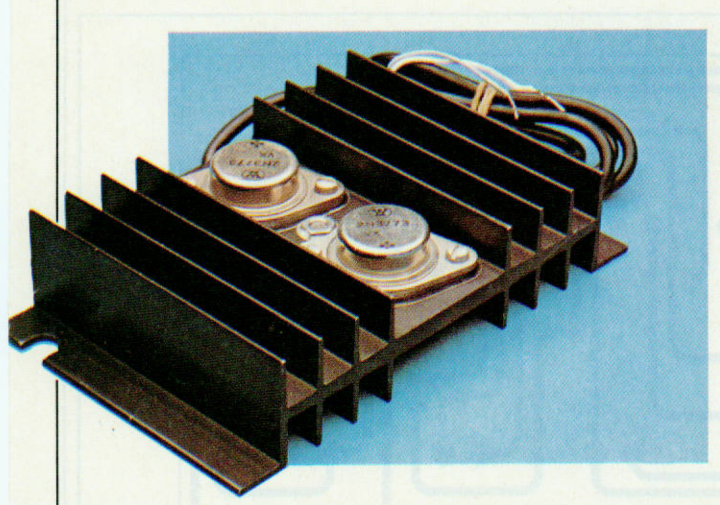
$$R_2 = \frac{U_{Alimentation} - U_{LED}}{I_{LED}} = \frac{10 - 2}{15.10^{-3}} = \frac{8.10^3}{15} = 533\ \Omega$$

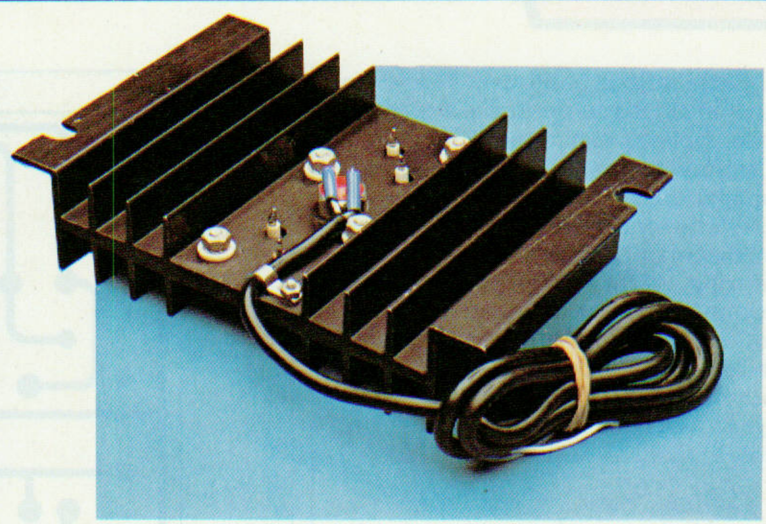
Nous prendrons une valeur normalisée de 560 Ω 1/4 W.

Pour en terminer avec ce schéma, signalons à nos lecteurs que l'enclenchement-déclenchement se faisant par des contacts, il est tout à fait possible d'employer soit un ventilateur continu basse tension, soit au contraire une alimentation secteur. On n'oubliera pas de câbler la petite capacité C_4 de 0,01 µF servant à amortir les étincelles de rupture aux bornes des contacts relais donc à garantir une longévité accrue de celui-ci.

Le schéma du circuit de régulation est donné à la **figure 6.** En **figure 7,** nous trouvons le schéma de principe simplifié de ce montage.

Considérons ce dernier schéma. Nous voyons d'emblée qu'il y a peu de composants. En fait trois peuvent





La thermistance est vissée sur le dissipateur du bloc de puissance entre deux transistors par exemple.

suffire. Le montage est essentiellement composé d'un circuit intégré 3 broches de type LM317T ou TDB0117 dont le branchement est donné à la **figure 10.** Nous donnons ci-dessous les caractéristiques d'un tel circuit.

— Boîtier plastique de puissance : type TO220
— Tension maximale d'entrée non régulée : 40 V
— Tension de sortie variable régulée : de 1,2 V à 37 V
— Régulateur de tension positif, courant maximum : 1,5 A.

L'emploi d'un tel circuit régulateur présente de nombreux avantages : facilité d'emploi (peu de composants externes), possibilité de courant de sortie pouvant atteindre 1,5 A, limitation de courant et protection contre les surcharges thermiques.

Si nous reprenons le schéma de la **figure 7,** il circule entre les résistances R_1, R_2 connectées entre la sortie, l'entrée d'ajustage et le 0 V un courant constant qui crée la tension de référence. Celle-ci pour le régulateur en question est égale à 1,2 V. Eu égard à cette valeur et aux deux résistances R_1-R_2, la tension de sortie se détermine de façon fort simple ; on a la relation :

$$U_s = 1,2\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

Or, nous avons vu que notre module pouvait fonctionner de 12 V à 30 V et que nous avions choisi en sortie une tension régulée de 10 V.

D'autre part, la valeur typique de la résistance R_1, préconisée par le constructeur pour ce genre de circuit est de 240 Ω, par suite, et en appliquant la relation donnée, nous en déduisons facilement la valeur que doit avoir R_2 pour obtenir nos 10 V en sortie régulateur.

$$U_s = 1,2 + \frac{1,2\,R_2}{R_1} \rightarrow$$

$$R_1\,U_s = 1,2\,R_1 + 1,2\,R_2$$

$$R_1\,(U_s - 1,2) = 1,2\,R_2$$

d'où $R_2 = \dfrac{240\,(10 - 1,2)}{1,2} =$

$$R_2 = R_1\,\frac{(U_s - 1,2)}{1,2}$$

avec $R_1 = 240\ \Omega$
$U_s = 10$ V

$$\frac{240 \times 8,8}{1,2} = 1,76\ k\Omega \cong 1,8\ k\Omega$$

Figure 8

Figure 9

Figure 10

Cette valeur se trouve être la valeur intrinsèque de la résistance R_2, pour obtenir exactement $U_s = 10$ V. Comme nous désirons pouvoir ajuster aussi précisément que possible cette tension et vu les tolérances et dispersions des éléments, considérons cette valeur de 1,8 kΩ comme le point milieu d'une résistance ajustable que nous voyons maintenant apparaître en AJ_1 sur le schéma de la **figure 6**. Cette résistance variable doit donc avoir une valeur double de R_2 soit 3,6 kΩ.

Comme cette valeur n'est pas normalisée pour les petits potentiomètres ajustables à implantation directe sur circuit imprimé, nous choisirons la valeur la plus proche, soit 4,7 kΩ. Avec cette valeur, nous obtiendrons un réglage en souplesse de la tension de sortie U_s.

Les autres éléments de ce montage régulateur appellent peu de commentaires particuliers. C_1 sert uniquement de filtrage au cas où la tension d'entrée serait prise en un endroit redressé mal filtré. Le petit condensateur au tantale C_2 minimise bruit et accrochage en sortie du régulateur intégré lorsque celui-ci est peu chargé. Quant à C_3, il élimine la composante de bruit qui risquerait de perturber le fonctionnement de la mesure. D_1 et D_2 montées en inverse servent uniquement à la protection du circuit intégré lors de tensions inverses.

Précisions sur le relais employé

Il s'agit d'un modèle relais carte E préconisé dans les fiches composants de la revue. On le trouvera sous différentes références chez les fabricants cités. En fait, pour notre maquette, nous avons opté pour le modèle Siemens 12 V 1 RT à monter horizontalement sur le circuit imprimé.

Nous avons choisi l'implantation horizontale parce que la faible épaisseur de notre boîtier ne permettait pas le montage du relais identique à implantation verticale.

En **figure 9**, nous donnons le schéma de branchement d'un tel relais.

Réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé, vue côté cuivre, est donné à la **figure 12**.

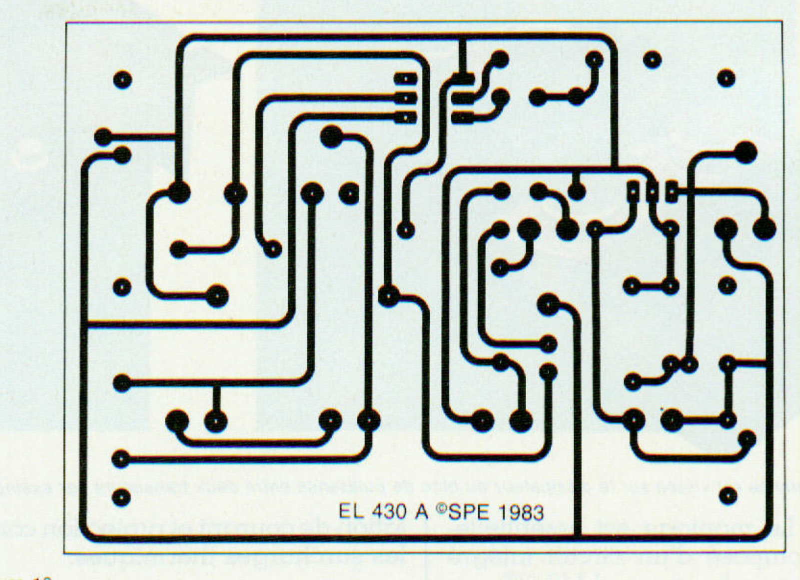


Figure 12

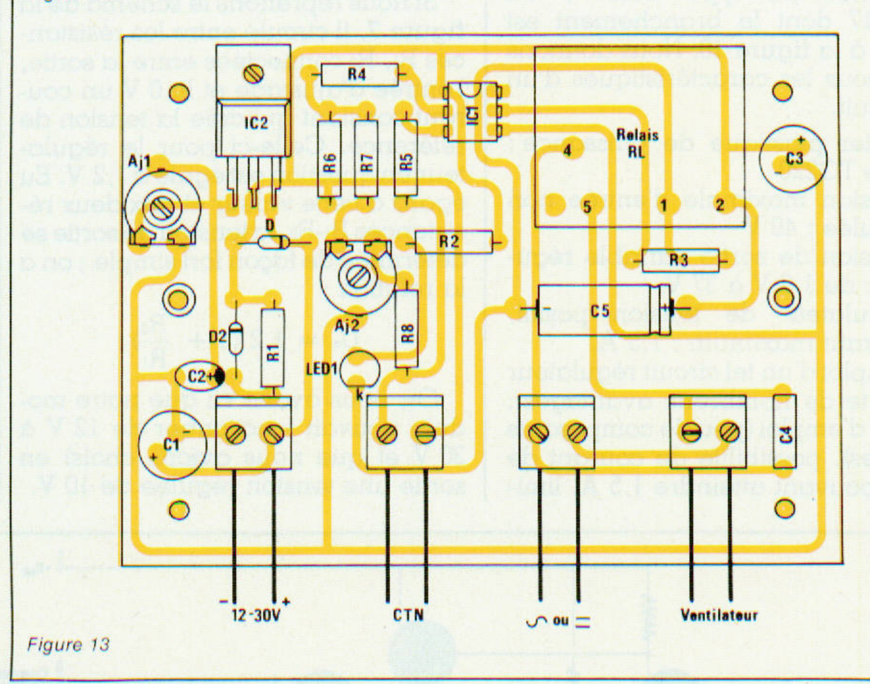


Figure 13

On procédera de la façon habituelle pour ce genre de circuit. Il sera réalisé en verre époxy simple face. On n'oubliera pas les 4 trous de fixation à chaque coin, ainsi que les 2 perçages de ∅ 6,5 m pour pouvoir passer la lame d'un tournevis lors de la fixation du module thermostatique sur un support quelconque.

A la **figure 13**, nous trouvons l'implantation des composants et le schéma de raccordement. On câblera en premier lieu tous les composants à plat pour terminer par ceux debout. Le régulateur de tension IC_2 est plaqué sur le circuit et fixé au moyen de vis ou d'un petit rivet « POP ». Le circuit intégré IC_1 sera monté sur un support 6 broches. Au cas où l'on aurait du mal à se procurer celui-ci, il suffit de prendre un support 8 broches et de replier 2 broches. Enfin on terminera par la LED en ayant soin de laisser suffisamment de longueur aux connexions pour que la LED, lors de la finition, voit sa partie lumineuse dépasser légèrement du couvercle du boîtier.

Usinage boîtier

On trouvera en **figure 14** le schéma de perçage du boîtier. Celui-ci est un modèle courant en aluminium. On commencera par le perçage du dessus du boîtier, ces deux trous servant respectivement à la signalisation et au réglage. Suivant le cas envisagé, on fixera ou non le ventilateur de refroidissement sur le dessus du coffret. Si cette solution est retenue, cas de notre ma-

quette, ne pas oublier d'isoler mécaniquement le ventilateur par des petits silent-blocs en caoutchouc. Le devant du coffret est percé de quatre trous de ∅ 10 pour les passe-fils caoutchouc qui seront montés après que le circuit imprimé ait été mis en place. Quant au dessous du boîtier, il sera usiné conformément à la **figure 14.**

Essais, réglages

Le circuit imprimé terminé sera tout d'abord essayé sans être monté dans le boîtier. Pour cela on procédera comme suit. Faire le raccordement des éléments extérieurs en suivant le schéma de câblage de la **figure 13.** Alimenter le module avec une tension continue comprise entre 12 V et 30 V. Connecter un voltmètre en sortie du circuit intégré IC_2 et tourner doucement le potentiomètre AJ_1 pour obtenir exactement U_s = 10 V. On branchera ensuite la CTN sur le bornier correspondant et l'on agira sur AJ_2 de part et d'autre. Le relais doit coller et décoller au seuil déterminé par la thermistance (température ambiante). La LED doit s'allumer et s'éteindre dans les mêmes conditions. L'essai de commutation est terminé, il ne reste plus qu'à monter le circuit imprimé dans le boîtier et faire le réglage de température. On agira conformément au schéma de la **figure 15.** Après avoir effectué tous les raccordements, le potentiomètre de consigne AJ_2 sera positionné au milieu de sa course. La thermistance sera glissée dans une petite éprouvette en verre pyrex, qui elle-même baignera dans un récipient contenant de l'eau. De temps en temps, agiter l'eau autour de l'éprouvette et du thermomètre. Lorsque la température de consigne fixée sera lue sur le thermomètre, il suffit de tourner doucement AJ_2 jusqu'à atteindre le seuil de commutation du relais, le ventilateur doit tourner et la LED rouge s'allumer. Le réglage de consigne est terminé et si l'on souhaite qu'il soit définitif, on bloquera l'axe de l'ajustable par un point de colle ou de vernis.

Conclusion

Par ce montage simple, nous espérons avoir satisfait bon nombre de nos lecteurs pour qui le trépas prématuré de leurs semi-conducteurs de puissance devenait une hantise. A ceux-là nous ne saurions trop conseiller de relire l'excellent article paru sous la plume de René RATEAU dans Radio-Plans n° 417 d'août 1982 sur le bon choix d'un radiateur et les différentes techniques du refroidissement. Qu'ils ne doutent cependant pas que pour les cas extrêmes un radiateur bien choisi associé à ce ventilateur thermostatique leur donnera complète satisfaction.

CYRILLA

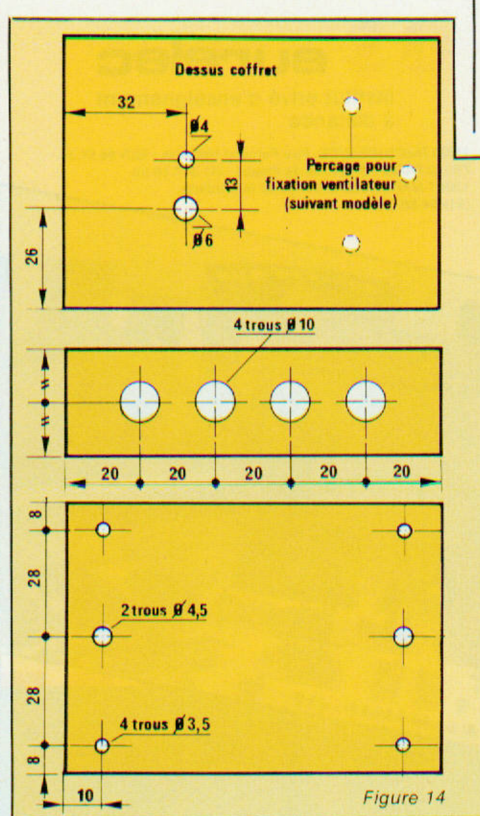


Figure 14

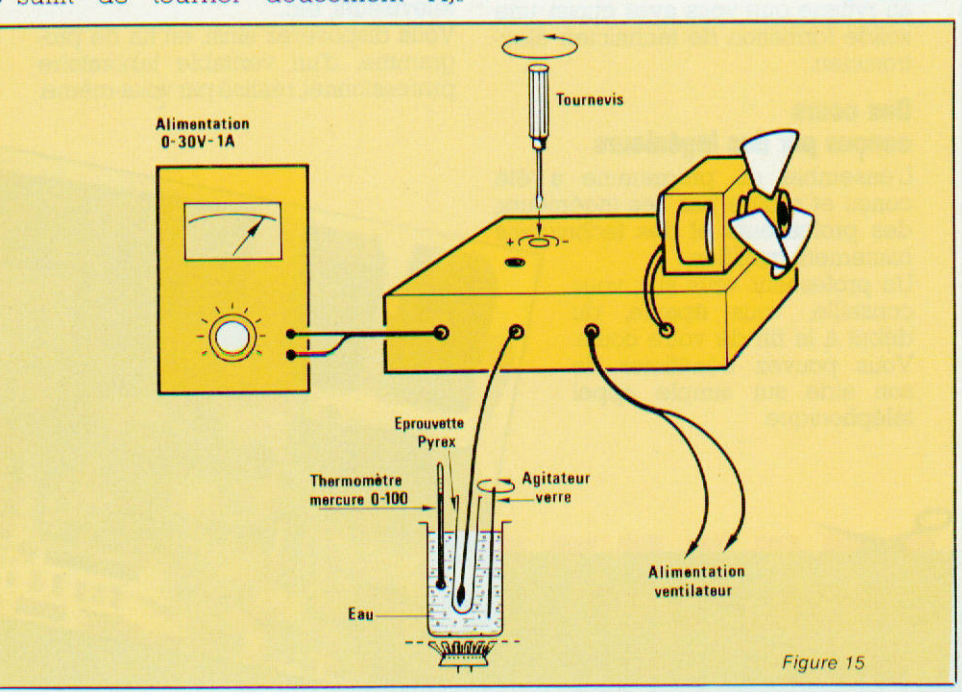


Figure 15

Nomenclature

Résistances

R_1 : 240 Ω 1/4 W
R_2 : 560 Ω 1/4 W
R_3 : 12 Ω 1/4 W
R_4 : 18 kΩ 1/4 W
R_5 : 18 kΩ 1/4 W
R_6 : 4,7 kΩ ou 5,1 kΩ
R_7 : 470 Ω ou 510 Ω
R_8 : 470 Ω ou 510 Ω
R_T : thermistance 5 kΩ à vis

Résistances ajustables

AJ_1 : Piher horizontale 4,7 kΩ
AJ_2 : Piher verticale 10 kΩ ou ISKRA verticale

Condensateurs

C_1 : 100 μF/25 V, électrochimique vertical
C_2 : 4,7 μF/35 V, tantale goutte
C_3 : 100 μF/25 V, électrochimique vertical
C_4 : 100 μF/400 V, polyester
C_5 : 100 μF/35 V, électrochimique horizontal

Diodes

D_1 : BAX13 ou 1N914
D_2 : BAX13 ou 1N914
LED_1 : ∅ 5 mm rouge

Circuits intégrés

IC_1 : TAA761A
IC_2 : LM317T ou TDB0117

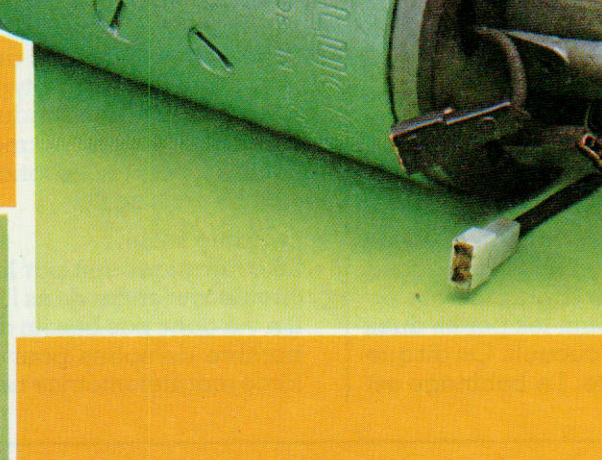
Divers

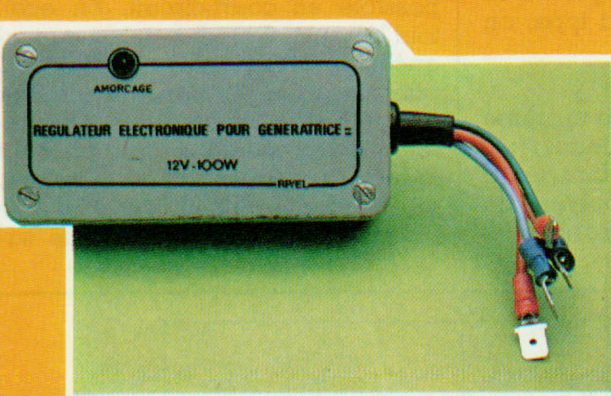
1 support de circuit intégré 6 ou 8 broches
1 clips pour LED ∅ 5 mm
4 passe-fils caoutchouc ∅ 10 mm
1 relais carte E 12 V/1RT référence SIEMENS V23027 A0002 A101
1 boîtier TEKO 3A
1 petit ventilateur BT ou secteur
Visserie, entretoise...

Régulateur électronique pour génératrice continue

Temps
Difficulté
Dépense

Quel lecteur ne possède pas dans son atelier ou ne peut se procurer à moindre frais une petite dynamo de voiture ou de moto ? bien que décrié face aux alternateurs modernes, ce matériel fit les beaux jours de l'automobile et peut encore rendre bien des services intéressants à son détenteur. Citons pour exemple l'adjonction de petits ensembles dynamo-batterie sur voitures et motos anciennes ou de collection, les voiturettes fort à la mode, les petits moteurs de bateaux démunis d'alternateurs de charge, et toutes utilisations où un tel ensemble, de par ses caractéristiques encombrement-prix, s'impose.





Or, si les petites dynamos de charge se trouvent aisément et se remettent facilement en état (nettoyage du collecteur et des charbons), il n'en est généralement pas de même du régulateur de charge. Cet appareil électro-mécanique est souvent introuvable en bon état, les contacts étant le plus souvent usés et oxydés, et il n'est malheureusement pas question de le remplacer par un régulateur de tension pour alternateur, la régulation dynamo-batterie n'ayant pas les mêmes critères que celle d'un ensemble alternateur-batterie. Il nous paraît donc intéressant et avantageux de faire profiter nos lecteurs d'un régulateur pour dynamo entièrement électronique, pouvant s'adapter facilement dans bien des circonstances.

Réalisé dans un coffret en ABS de faibles dimensions qui comprend toute l'électronique, la signalisation d'amorçage et les protections, ce petit montage pourra se loger facilement. Quatre fils repérés sortent par un passe-fil caoutchouc et sont raccordés d'une part à la génératrice de charge, d'autre part à la batterie.

Deux vis de fixation peuvent être raccordées, soit au pôle négatif, soit au pôle positif selon qu'on désire le positif ou le négatif à la masse.

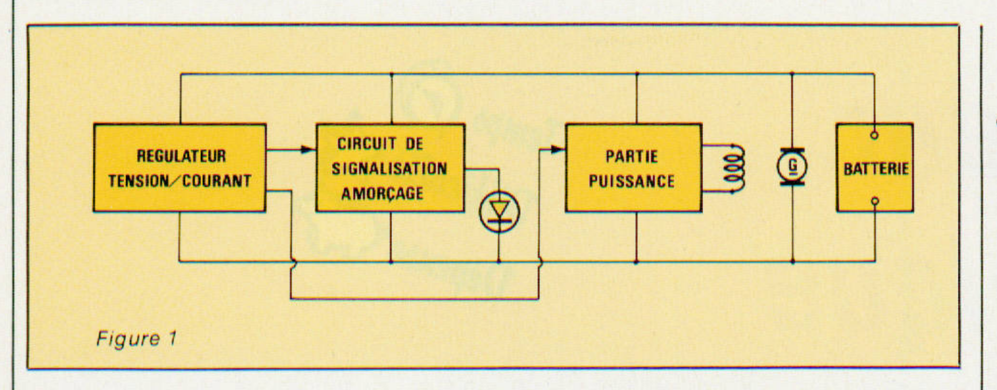


Figure 1

Principe

Le synoptique de principe est donné à la **figure 1**. Un circuit de mesure de tension transforme cette donnée en un courant plus ou moins important. Ce courant attaque un amplificateur de puissance dont la sortie est reliée directement au bobinage d'excitation (inducteur) de la dynamo. Notons encore un circuit de signalisation d'amorçage et de charge.

Quelques rappels sur les génératrices continues

Appelée dynamo, cette machine comprend trois organes principaux : l'inducteur, l'induit, le collecteur. L'inducteur est formé d'un électro-aimant à deux pôles ou à plusieurs paires de pôles. Ce bobinage ou les pièces polaires sont complètement entourées par une carcasse de fonte ou d'acier de manière à réduire au minimum les pertes magnétiques. L'induit, quant à lui, est formé d'un bobinage sur un noyau de feuilles de fer doux isolées les unes des autres par des feuilles isolantes en vue de réduire au minimum les pertes dues aux courants de Foucault. On dit que l'induit est feuilleté. Le bobinage est soigneusement isolé du noyau. L'induit, monté sur un arbre, tourne entre les pôles de l'inducteur en ménageant un entrefer le plus faible possible. Enfin, le collecteur est formé de lames de cuivre isolées de l'arbre, solidaire de l'induit, et isolées les unes des autres par des feuilles de mica. Deux frotteurs en charbon (balais) sont appliqués sur le collecteur en des points diamétralement opposés. Le contact des balais sur le collecteur est assuré par des ressorts, chaque balai avec son ressort est monté dans un porte-balai d'où part le fil d'utilisation.

Cette rapide description rappelée, venons-en maintenant au classement des dynamos.

D'après le mode d'atimentation de l'inducteur (mode d'excitation), on distingue les dynamos à excitation séparée et les dynamos auto excitatrices. Dans le premier type, le courant qui circule dans l'inducteur provient d'une source étrangère à la machine ; pour le second type, on distingue trois cas :

- **Dynamo série.**
  Le courant produit par la machine circule tout entier dans l'inducteur. Il n'y a donc pas besoin d'un grand nombre de spires pour obtenir la force magnétomotrice nécessaire ; par contre, ces spires doivent être en gros fils pour éviter des pertes et un échauffement exagérés.
- **Dynamo Shunt.**
  Dans cette dynamo, c'est une dérivation du courant principal qui circule dans l'inducteur et produit l'excitation. Comme il ne passe dans l'inducteur qu'une faible partie du courant, il faut un grand nombre de spires pour obtenir la force magnétomotrice nécessaire. Par contre, le fil pourra être fin.
- **Dynamo compound ou à excitation composée.**
  Dans ce dernier cas, on fait passer dans l'inducteur, à la fois le courant principal et une dérivation, en calculant le nombre de spires de chacun des enroulements de manière à obtenir une force magnétomotrice convenable.

Dans toutes les dynamos auto-excitatrices, l'amorçage de la machine, c'est-à-dire la production du courant au début de la rotation, est dû au magnétisme rémanent de l'inducteur. Lorsqu'une dynamo n'a pas fonctionné depuis longtemps, il arrive qu'on soit obligé de l'amorcer la première fois par une excitation séparée.

Nous retiendrons de ces explications que la machine qui nous intéresse plus spécialement pour la recharge et l'entretien des batteries est la dynamo shunt, pour plusieurs raisons que nous allons énoncer.

Tout d'abord, l'amorçage est impossible en court-circuit. En effet, tout le courant produit grâce au magnétisme rémanent de l'inducteur, passe dans la résistance extérieure très faible et un courant pratiquement nul passe dans l'enroulement inducteur, beaucoup plus résistant, puisque formé d'un fil long et fin (voir précédemment) ; ensuite nous sa-

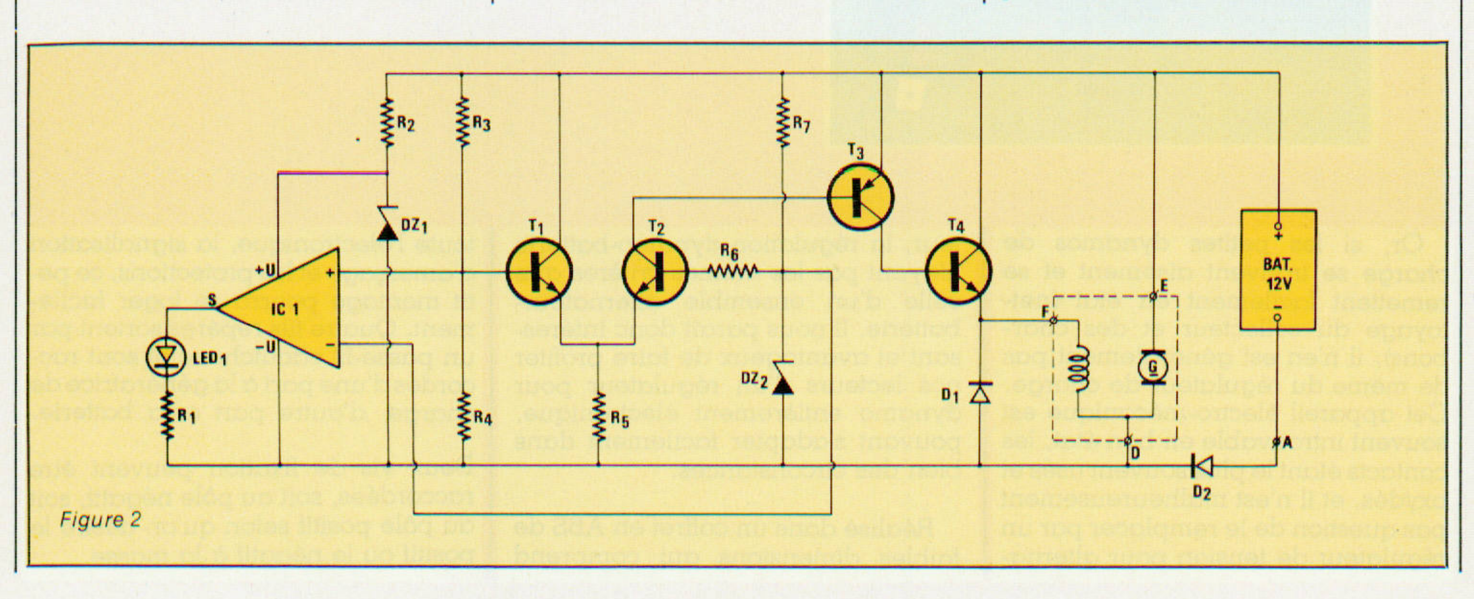


Figure 2

vons que dans le cas de dérivation, les intensités sont inversement proportionnelles aux résistances.

Par ailleurs l'amorçage s'effectue en circuit ouvert, aucun courant ne peut passer dans le circuit extérieur et tout le courant produit grâce au magnétisme rémanent de l'inducteur passe dans l'enroulement de cet inducteur. Enfin l'amorçage ne peut être obtenu que pour un seul sens de rotation, celui pour lequel le courant induit renforce le magnétisme rémanent de l'inducteur.

Cette machine convient donc bien pour la charge des accumulateurs. En effet, si la batterie vient à se décharger accidentellement dans la dynamo, le courant continue à passer dans le même sens dans l'inducteur dont la polarité n'est pas changée. On peut donc remettre la génératrice en marche sans risquer de changer la polarité de la batterie.

Régulation de la dynamo shunt

La tension aux bornes d'une dynamo shunt diminue lorsque l'intensité du courant débité augmente. On règle la différence de potentiel aux bornes en agissant sur un rhéostat monté en série avec l'inducteur et appelé rhéostat d'excitation. Grâce à cette manœuvre, la machine peut donc alimenter, c'est-à-dire charger notre batterie sous une différence de potentiel constante. Comme il n'est pas question de jouer manuellement sur le rhéostat d'excitation, notre régulateur électronique a pour but de pallier automatiquement cette manœuvre d'autant plus que le régime du moteur d'entraînement (bateau, voiture, éolienne, etc.) peut varier dans des proportions fort importantes.

Fonctionnement

Le schéma général du régulateur est donné à la **figure 2.** Il se compose principalement de trois parties distinctes, à savoir :

— La mesure de tension effectuée grâce à un amplificateur opérationnel tension/courant à deux transistors.

— La visualisation de l'amorçage réalisée par un comparateur de tension à circuit intégré.

— Le circuit de puissance. C'est un montage « muscleur » qui, faisant varier l'excitation de l'inducteur en fonction du nombre de tours moteur, permet de garder constant la tension aux bornes de la batterie de façon à ne pas sous-charger ou surcharger celle-ci.

— Enfin, les protections indispensables inhérentes à ce genre de montage sont confiées aux diodes D_1 et D_2.

Voyons maintenant plus en détail le fonctionnement propre à chaque sous-ensemble.

A la **figure 3**, nous trouvons la représentation de l'amplificateur différentiel à transistors. La résistance R_5 est commune, elle se trouve traversée par le courant collecteur des deux transistors T_1 et T_2. La tension sur les deux émetteurs est donc identique. En ce qui concerne les polarisations de base, nous avons fixé le potentiel de base du transistor T_2 par une diode de référence DZ_2, sa résistance d'alimentation étant R_7.

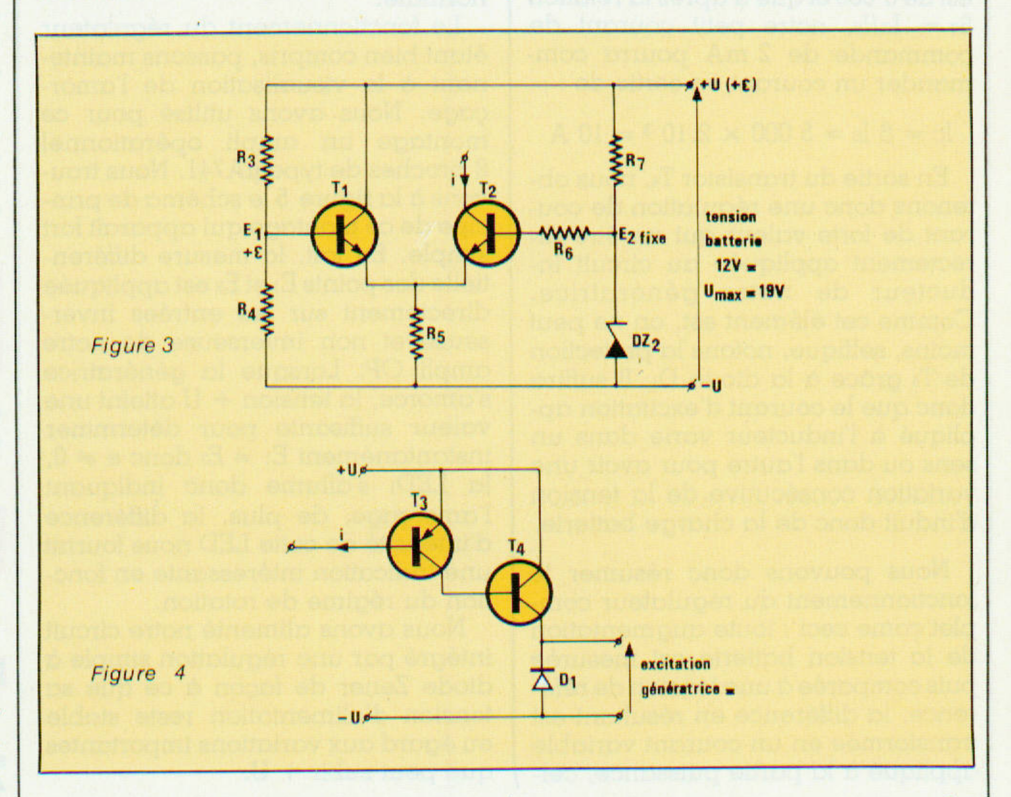


Figure 3

Figure 4

La résistance R_6 sert à limiter le courant de base de T_2. Nous en déduirons que la tension de polarisation de base de T_2 reste fixe et stable quelle que soit la variation de tension + U constituant d'une part l'alimentation du montage, d'autre part la mesure batterie. Quant au potentiel de base de T_1, il est déterminé par le pont de résistances R_3-R_4 alimenté par cette même tension + U vue précédemment.

Il est donc facile de comprendre qu'à fort régime moteur, la tension aux bornes de la batterie va tendre à s'élever, + U va augmenter et par conséquent la tension de polarisation de T_1 dans le rapport du pont de résistances R_3, R_4 bien entendu. Soit $E_1 + \varepsilon$ cette tension qui se trouve comparée à E_2 fixe. L'amplificateur différentiel, comme son nom l'indique, va amplifier la différence de tension existant entre ces deux tensions, il va donc en résulter une variation plus ou moins importante du courant I en sortie collecteur de T_2.

Nous voyons donc que par une mesure comparative de tension, nous allons obtenir une régulation du courant de sortie, ce courant étant appliqué à l'entrée d'un montage amplificateur à grand gain que nous étudions ci-dessous.

Le schéma de principe d'un tel amplificateur est donné à la **figure 4.** Il s'agit d'un amplificateur à deux transistors complémentaires montés en muscleur (Darlington Compound). Cette configuration a été choisie de façon à ce que la commande du transistor d'attaque T_3 s'effectue en « extraction de courant ». En effet, comme nous venons de le voir, la mesure comparative de tension crée une régulation en courant ; avec notre montage compound, nous avons une « aspiration » du courant de base de T_3 par l'intermédiaire de T_2, et il suffit d'une très faible variation de I pour pouvoir commander un courant important par T_4. Sans en refaire la démonstration, nous reprécisons simplement à nos lecteurs qui l'auraient oublié que le gain global en courant d'un tel montage est approximativement égal au produit des gains des deux transistors constitutifs.

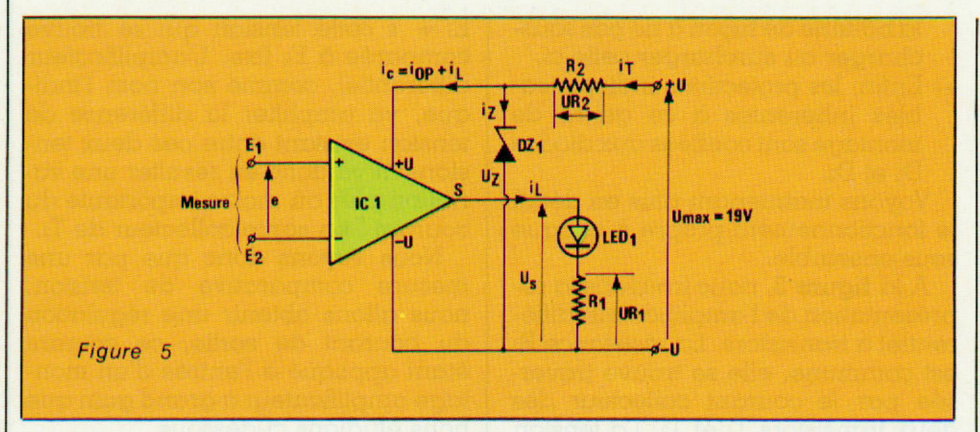


Figure 5

A titre d'exemple, prenons pour l'intensité de commande I une valeur de 2 mA et pour les transistors T_3 et T_4 des gains respectifs de 100 et 50. Il s'ensuit que le gain total du montage est de 5 000 et que d'après la relation $\beta_T = I_C/I_B$, notre petit courant de commande de 2 mA pourra commander un courant en sortie de :

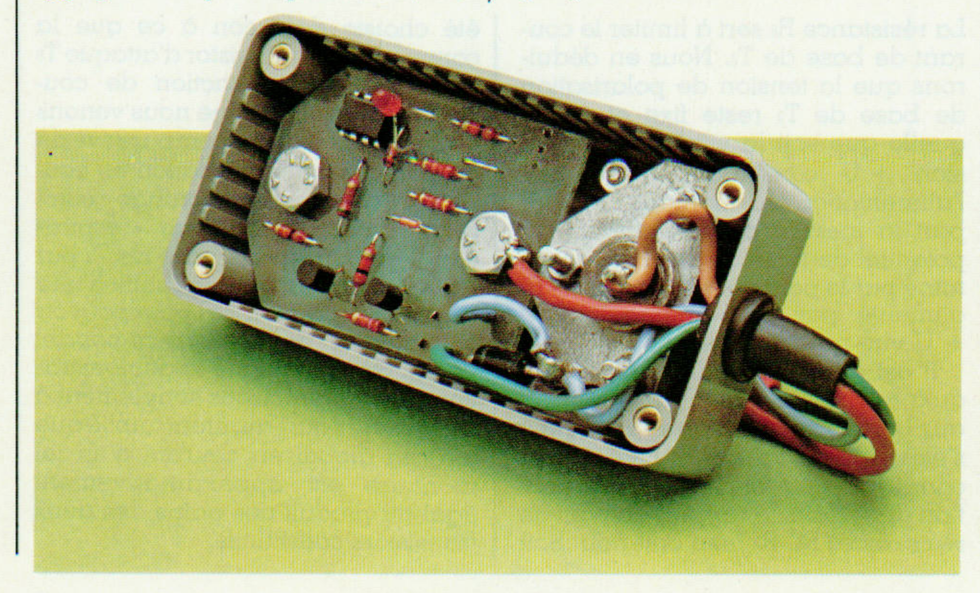
$$I_C = \beta\, I_B = 5\,000 \times 2.10^{-3} = 10\text{ A}$$

En sortie du transistor T_4, nous obtenons donc une régulation de courant de forte valeur qui va être directement appliquée au circuit inducteur de notre génératrice. Comme cet élément est, on ne peut moins, selfique, notons la protection de T_4 grâce à la diode D_1. Il suffira donc que le courant d'excitation appliqué à l'inducteur varie dans un sens ou dans l'autre pour avoir une variation consécutive de la tension d'induit donc de la charge batterie.

Nous pouvons donc résumer le fonctionnement du régulateur complet come ceci : toute augmentation de la tension batterie est mesurée puis comparée à une tension de référence, la différence en résultant est transformée en un courant variable appliqué à la partie puissance, celle-ci attaque directement l'excitation de la génératrice ce qui va tendre à augmenter ou diminuer sa tension d'induit, donc de ramener la tension de charge batterie à une valeur normale.

Le fonctionnement du régulateur étant bien compris, passons maintenant à la visualisation de l'amorçage. Nous avons utilisé pour ce montage un ampli opérationnel 8 broches de type µA741. Nous trouvons à la **figure 5** le schéma de principe de ce montage qui apparaît fort simple. En fait, la mesure différentielle des points E_1 et E_2 est appliquée directement sur les entrées inverseuse et non inverseuse de notre ampli OP. Lorsque la génératrice s'amorce, la tension + U atteint une valeur suffisante pour déterminer instantanément $E_1 \neq E_2$ donc $e \neq 0$, la LED_1 s'allume donc indiquant l'amorçage, de plus, la différence d'intensité de cette LED nous fournit une indication intéressante en fonction du régime de rotation.

Nous avons alimenté notre circuit intégré par une régulation simple à diode Zener de façon à ce que sa tension d'alimentation reste stable eu égard aux variations importantes que peut subir + U.



Nous rappelons à nos lecteurs comment déterminer facilement les éléments du montage.

Soit la tension + Uc pouvant varier selon le régime de rotation de 12 V à 20 V environ. La tension proprement dite du montage régulateur se trouve réduite d'à peu près 1 V correspondant à la chute de tension en direct dans la diode de puissance D_2. La tension maximale que pourra prendre + U est donc de 19 V. Si nous désirons que notre µA741 soit alimenté par 12 V, nous choisissons bien évidemment pour DZ_1 une Zener de 12 V de petite puissance 0,4 ou 0,5 W par exemple. Les constructeurs nous donnent pour une telle Zener et pour une bonne régulation, un courant minimal de 5 mA. A ce courant vient s'ajouter la consommation propre du µA741 et de la LED_1 lorsqu'il y aura amorçage. Or une LED de Ø 3 mm s'allume correctement pour une valeur minimale de 5 mA et nous prendrons la même valeur en consommation maximale pour notre ampli OP.

Nous avons donc :

$$I_T = I_{OP} + I_{LED} + I_Z$$
$$I_T = 3 \times 5.10^{-3} = 15\text{ mA}$$
$$U_{R2} = U_{max} - U_Z = 19 - 12 = 7\text{ V}$$

d'où nous en déduisons par la loi d'Ohm la valeur de R_2

$$R_2 = \frac{U_{R2}}{I_T} = \frac{7}{15.10^{-3}} = \frac{7\,000}{15} = 466{,}7\ \Omega$$

Pour une puissance dissipée de :

$$P_{R2} = U_{R2}.I_T = 7 \times 15.10^{-3} = 105\text{ mW}$$

Nous choisirons pour R_2 une résistance de valeur normalisée de 470 Ω ou de 510 Ω 1/4 W.

Il nous reste à déterminer la valeur de R_1. Nous savons que la tension aux bornes d'une LED est d'environ 2 à 3 V suivant les modèles. Nous avons choisi précédemment une valeur minimale de 5 mA pour un éclairage convenable. Appliquons encore une fois la loi d'Ohm :

$$R_1 = \frac{U_S - U_{LED}}{I_L} = \frac{8 - 3}{5.10^{-3}} = \frac{50.10^3}{5} = 1\text{ k}\Omega$$

Nous en avons maintenant terminé avec l'explication théorique de notre régulateur. Voyons la réalisation pratique.

Nous trouvons en **figure 6** le brochage des principaux semi-conducteurs employés dans notre réalisation. Une remarque importante s'impose concernant la diode D_2 de référence 1N3492. Celle-ci est en boîtier PRESS FIT 43 de type DO21. Une telle diode est livrée soit avec cathode, soit avec anode au boîtier, rien ne différenciant de visu l'une de l'autre, seule la lettre majuscule R à la fin de la référence indiquant cette différence. Il convient donc de s'assurer lors de l'approvisionnement de ce composant qu'on est bien en présence du modèle correspondant à celui préconisé (cathode au boîtier). Nous avons utilisé pour notre part une diode de marque Motorola mais n'importe quelle autre diode de même boîtier d'une autre marque conviendra évidemment.

Nous donnons ci-dessous les caractéristiques électriques et références de plusieurs diodes convenant fort bien.

Type	V_{RM} (V)	I_O (A)
MR2261	10	25
MR2262	20	25
MR2263	30	25
MR2264	40	25
MR2265	50	25
1N3491	50	25
1N3492	10	25
1N3659	50	25

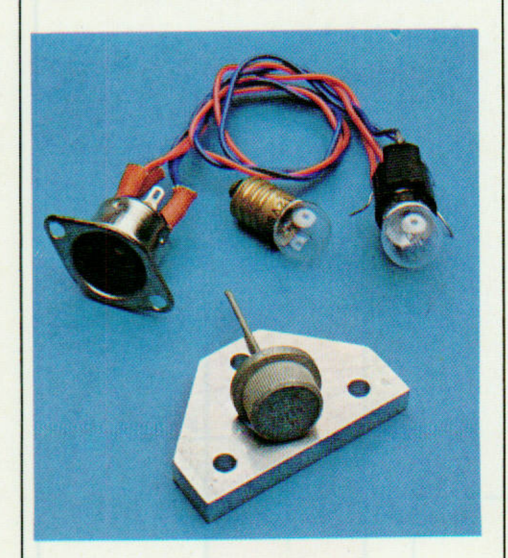


Figure 6

Figure 7

Figure 8

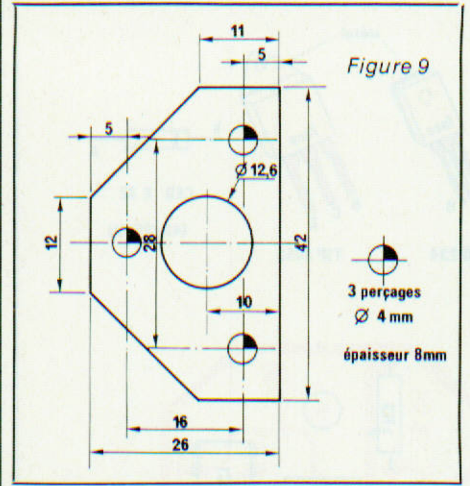
Fabrication du circuit imprimé et implantation

Le circuit imprimé est donné à la **figure 7**. Celui-ci ne présente aucune difficulté et selon son habitude et son équipement, on procédera par méthode photo ou directement sur cuivre par bandes et pastilles transfert.

A la **figure 8**, nous trouvons le schéma d'implantation de ce circuit ainsi que les raccordements extérieurs. Tous les composants sont câblés normalement sur le circuit, à l'exclusion des transistors T_3 et T_4 composant le muscleur qui seront soudés côté cuivre. Les pattes de ces deux transistors seront coudées suffisamment longues pour que les boîtiers puissent ensuite être fixés sur le fond de notre coffret par vis et écrou. Ce montage garantissant une excellente rigidité mécanique de l'ensemble. N'oublions pas que le régulateur peut être monté sur une moto ou une automobile et qu'il sera sans doute soumis à des contraintes mécaniques et à des vibrations importantes.

Quant aux diodes D_1 et D_2, elles sont montées à l'extérieur du circuit imprimé. En ce qui concerne le montage mécanique de la diode PRESS FIT de puissance D_2, nous donnons à la **figure 9** le plan d'usinage et de perçage de son refroidisseur. Celui-ci est confectionné dans un petit morceau de laiton ou d'aluminium d'épaisseur 8 mm et usiné conformément aux cotes données. La diode sera ensuite enfoncée doucement, les cannelures entrant en force dans le perçage de ∅ 12,6. On utilisera pour ce travail marteau et cale en bois de façon à ne pas abîmer le composant.

→



Perçage du boîtier

On s'inspirera du schéma donné à la **figure 10.** Tout d'abord on percera le couvercle du coffret pour pouvoir monter le clips de la LED de Ø 3 mm. Ensuite, on percera le dessous du coffret aux cotes indiquées, ces trous servant à la fixation du circuit imprimé et du régulateur lui-même ainsi qu'au radiateur de D_2 et aux deux transistors T_3, T_4. On terminera par le côté référencé A en pratiquant un perçage de Ø 8 pour le passe-fil caoutchouc.

Essais

Vérifier visuellement le câblage du circuit de régulation, le montage correct du circuit intégré et le raccordement des différents fils de sortie. Exécuter ensuite le montage d'essai de la **figure 11.** A cet effet, le fil A n'est pas raccordé, les autres connexions étant câblées conformément au schéma. La résistance de 10 Ω/10 W représente la charge du transistor T_4, c'est-à-dire simule le bobinage inducteur de la génératrice. Une LED verte de signalisation est connectée par l'intermédiaire d'une résistance de 560 Ω aux bornes de cette résistance de charge. Agir maintenant comme suit :

1) Faire varier lentement la tension d'alimentation de 14 V à 20 V.

2) La commutation entre les deux LED (rouge = régulateur, verte = signalisation) s'effectue et l'on a :

— à 15 V ± 0,5 V la LED verte est allumée complètement, la LED rouge à moitié ;

— à 16 V ± 0,5 V, la LED rouge s'allume franchement ;

— à 17 V ± 0,5 V, la LED verte s'éteint.

L'essai de bon fonctionnement est terminé. Il ne reste plus maintenant qu'à vérifier la régulation de notre montage. Pour cela, on câblera l'ensemble complet régulateur/batterie/dynamo et on alimentera cette dernière en rotation à l'aide d'un montage variateur quelconque. Nous préconisons cependant l'emploi d'un petit moteur continu avec variation par thyristor ce qui confère un couple constant, une excellente souplesse et une grande plage de variation, mais un moteur alternatif alimenté par un bon gradateur à triac conviendra aussi parfaitement. Un tachymètre mécanique monté en bout d'arbre servira à mesurer les différentes vitesses de rotation.

En **figure 12,** nous donnons sous forme de deux courbes caractéristiques les résultats de mesure effectuées sur notre maquette. La courbe en trait continu fort nous montre la régulation en tension, c'est-à-dire la

31
10
ø 4
Couvercle boîtier
Vue dessus

4 trous ø 3,5
2 trous ø 6
ø 4
Ⓐ
ø 9
28
32
7
16
11
17
12
40
10
Fond du boîtier

21
ø 9
25
10
Ⓐ Côté du boîtier

Figure 10

valeur de la tension de charge batterie en fonction de la vitesse de la génératrice, quant à la courbe en trait interrompu, elle nous indique la variation contraire de la tension d'excitation aux bornes de l'inducteur. Précisons que ces deux courbes ont été relevées à vide, c'est-à-dire génératrice non chargée.

Conclusion

Par l'adjonction de ce petit régulateur électronique à un ensemble dynamo-batterie, bien des utilisations peuvent être envisagées. Nous en avons cité quelques-unes précédemment. Nous faisons cependant confiance à nos lecteurs pour lui trouver, maintenant qu'il est là, bien d'autres applications.

CYRILLA

Nomenclature

Circuit intégré

IC_1 : µA741

Semi-conducteurs

T_1 : BC107 ou BC237
T_2 : BC107 ou BC237
T_3 : BD234
T_4 : TIP 3055
DZ_1 : Zener 12 V, 0,5 W
DZ_2 : Zener 10 V, 0,5 W
D_1 : Diode 4 A/100 V à fil
D_2 : 1N3492 ou équivalent
LED_1 : LED rouge ∅ 3 mm

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 1 kΩ R_5 : 2,7 kΩ
R_2 : 560 Ω R_6 : 1 kΩ
R_3 : 10 kΩ R_7 : 4,7 kΩ
R_4 : 22 kΩ

Divers

1 clips pour LED ∅ 3
1 coffret ABS 100 × 50 × 25 mm
1 passe-fil caoutchouc
2 vis inox et écrou ∅ 6 mm
1 radiateur pour diode press fit (voir texte)
Cosses, visserie, entretoises, clips...

Figure 11

n.c. — A — LED rouge 3mm — F — Régulateur — D — E — 10Ω 10W — 560E — Alimentation stabilisée variable 0_20V 3A — Voltmètre 0_20

Tension U,u (V) — 20 — 15 — 10 — 5 — 0 — 1000 — 2000 — 3000 — 4000 — 5000 — 6000 — Vitesse Génératrice (tr/mn)
—— U charge = f (V)
— — u excitation = f (V)

Figure 12

Génératrice continue shunt 12V/100W — U — 15V — E — F — G — D — Rotation — F — D — E — A — Régulateur — U — 20V — Batterie + 12V − 15 à 30 Ah

Figure 13

ET ALORS LES STARS...

studio DECOCK R.C. LILLE 64 A 759

DECOCK électronique

4, Rue Colbert 59800 LILLE TEL: (20) 57.76.34.

Prenez dès à présent votre billet pour une croisière exceptionnelle vers l'univers de l'électronique. Profitez de l'opportunité qui se présente pour être les premiers à explorer, en compagnie des "stars" Decock, son nouveau catalogue général 83/84 de vente par correspondance de l'électronique.

Ces "stars", ces produits vedettes, vous aurez le loisir de les découvrir lors des escales prévues dans les secteurs de l'électronique, des composants, de la mesure, de l'audio-sono et, de l'électricité. Elles joueront de tous leurs atouts et, plus spécialement "nouveautés et promotions", pour vous séduire. Vous apprécierez le luxe du confort "haute qualité dont elles se prévalent, et qu'elles imposent d'ailleurs à toute la foule d'articles qui gravitent à leurs côtés.

Au terme de ce dépaysement de près de 400 pages, les "stars" de l'électronique, vos fidèles partenaires, auront su se rendre inoubliables.

Confirmez votre réservation, les "stars" arrivent...

TION ······ RESERVATION ······ RESERVATION ······ RESERVATION ······ RESERV

Le catalogue général de l'électronique 83/84 se divise en cinq grands secteurs représentés ci-dessous:



La parution du Catalogue Général de l'Electronique 83/84 DECOCK est prévue pour fin septembre. Son prix de vente est fixé à 30 Frs (somme qui vous sera remboursée dès la première commande*) plus une participation aux frais de port et d'emballage de 10 Frs.

* Montant minimum de la 1re commande 100 Frs.

ATTENTION:

1°) Ne datez pas votre chèque, celui-ci ne sera encaissé que le jour où vous recevrez notre catalogue (fin septembre).



réservation catalogue 83/84

40F

Ce coupon est à renvoyer à:



4, RUE COLBERT
59800 LILLE

Je désire réserver le catalogue 83/84. Voici mon

NOM ______________ *Prénom* ______________

Rue ______________

Ville ______________

Code Postal ______________

Ci-joint mon règlement de 40 F CCP ☐ CB ☐

à découper suivant le pointillé.



Fiches « Composant »

détachables pour votre labo

Veuillez me faire parvenir les circuits imprimés ci-contre à l'adresse suivante :

Nom : ....

Prénom : ....

Rue ....

N° : ....

Complément d'adresse : ....

....

Code postal : |_|_|_|_|_|

Ville : ....

Je joins à cette commande un règlement par :

- Chèque bancaire
- C.C.P.
- Mandat

FICHE COMPOSANT — RPEL

Compteur 4 bits décimal avec RAZ synchrone — 40162

Compteur 4 bits binaire avec RAZ synchrone — 40163

74 C 162
74 HC 162

74 C 163
74 HC 163

Brochage 40162B / 40163B :
16 V_{DD}, 15 TC, 14 O_0, 13 O_1, 12 O_2, 11 O_3, 10 CET, 9 $\overline{PE}$
1 $\overline{SR}$, 2 CP, 3 P_0, 4 P_1, 5 P_2, 6 P_3, 7 CEP, 8 V_{SS}

SELECTION DE MODE SYNCHRONE

$\overline{SR}$	$\overline{PE}$	CEP	CET	mode
H	L	X	X	prépositionnement
H	H	L	X	sans changement
H	H	X	L	sans changement
H	H	H	H	comptage
L	X	X	X	remise à zéro

GENERATION DE LA RETENUE

40162

CET	$(O_0 \cdot \overline{O}_1 \cdot \overline{O}_2 \cdot O_3)$	TC
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

40163

CET	$(O_0 \cdot O_1 \cdot O_2 \cdot O_3)$	TC
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

FICHE COMPOSANT — RPEL

Double compteur BCD — 4518

Brochage 4518B :
16 V_{DD}, 15 MR_B, 14 O_{3B}, 13 O_{2B}, 12 O_{1B}, 11 O_{0B}, 10 $\overline{CP}_{1B}$, 9 CP_{0B}
1 CP_{0A}, 2 $\overline{CP}_{1A}$, 3 O_{0A}, 4 O_{1A}, 5 O_{2A}, 6 O_{3A}, 7 MR_A, 8 V_{SS}

TABLE DE FONCTION

CP_0	$\overline{CP}_1$	MR	mode
∫	H	L	incrémentation du compteur
L	⌉	L	incrémentation du compteur
⌉	X	L	sans changement
X	∫	L	sans changement
∫	L	L	sans changement
H	⌉	L	sans changement
X	X	H	O_0 à O_3 = BAS

Double compteur décimal 4 bits à report séquentiel

74 HC 390

Brochage : 16 V_{CC}, 15 2A, 14 2 CLEAR, 13 $2Q_A$, 12 2B, 11 $2Q_B$, 10 $2Q_C$, 9 $2Q_D$ (OUTPUTS)
1 1A, 2 1 CLEAR, 3 $1Q_A$, 4 1B, 5 $1Q_B$, 6 $1Q_C$, 7 $1Q_D$, 8 GND (OUTPUTS)

Fiches « Composant » détachables pour votre labo

Radio Plans électronique Loisirs

FICHE COMPOSANT — RPEL

Double compteur binaire 4 bits — 4520

16 V_{DD}, 15 MR_B, 14 O_{3B}, 13 O_{2B}, 12 O_{1B}, 11 O_{0B}, 10 $\overline{CP}_{1B}$, 9 CP_{0B}

4520B

1 CP_{0A}, 2 $\overline{CP}_{1A}$, 3 O_{0A}, 4 O_{1A}, 5 O_{2A}, 6 O_{3A}, 7 MR_A, 8 V_{SS}

TABLE DE FONCTION

CP_0	$\overline{CP}_1$	MR	mode
∫	H	L	incrémentation du compteur
L	⌊	L	incrémentation du compteur
⌊	X	L	sans changement
X	∫	L	sans changement
∫	L	L	sans changement
H	⌊	L	sans changement
X	X	H	O_0 à O_3 = BAS

Double compteur binaire 4 bits à report séquentiel

74 HC 393

VCC 14, 2A 13, 2 CLEAR 12, $2Q_A$ 11, $2Q_B$ 10, $2Q_C$ 9, $2Q_D$ 8 (OUTPUTS)

1A 1, 1 CLEAR 2, $1Q_A$ 3, $1Q_B$ 4, $1Q_C$ 5, $1Q_D$ 6 (OUTPUTS), GND 7

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE COMPOSANT — RPEL

Compteur/décompteur décimal synchrone 4 bits — 40192

Compteur/décompteur binaire synchrone 4 bits — 40193

74 C 192
74 HC 192
74 C 193
74 HC 193

16 V_{DD}, 15 P_0, 14 MR, 13 $\overline{TC}_D$, 12 $\overline{TC}_U$, 11 $\overline{PL}$, 10 P_2, 9 P_3

40192B
40193B

1 P_1, 2 O_1, 3 O_0, 4 CP_D, 5 CP_U, 6 O_2, 7 O_3, 8 V_{SS}

TABLE DE FONCTION

MR	$\overline{PL}$	CP_U	CP_D	mode
H	X	X	X	remise à zéro (async.)
L	L	X	X	chargement parallèle
L	H	∫	H	comptage
L	H	H	∫	décomptage

LOGIQUE DE CHARGEMENT PARALLELE
COMPTEUR/DÉCOMPTEUR

40192 — 40193

Radio Plans - Electronique Loisirs

CARTE DE COMMANDE « CIRCUITS IMPRIMÉS »

RADIO PLANS électronique loisirs

Référence du circuit	Prix unitaire	Quantité demandée	Prix total
EL			
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
		Prix total TTC →	=
		Ajouter sur cette ligne les frais de port (8 F pour la France métropolitaine ; 12 F pour DOM-TOM et étranger) →	+
		Total à payer →	=



Fiches « Composant »

détachables pour votre labo

FICHE COMPOSANT — RPEL

Compteur Johnson décimal à 10 sorties décodées — 4017

Compteur Johnson décimal à 8 sorties décodées — 4022

74 HC 4017

40174B

16	15	14	13	12	11	10	9
V_{DD}	O_5	D_5	D_4	O_4	D_3	O_3	CP
$\overline{MR}$	O_0	D_0	D_1	O_1	D_2	O_2	V_{SS}
1	2	3	4	5	6	7	8

4022B

16	15	14	13	12	11	10	9
V_{DD}	MR	CP_0	$\overline{CP}_1$	$\overline{O}_{4-7}$	O_4	O_7	n.c
O_1	O_0	O_2	O_5	O_6	n.c.	O_3	V_{SS}
1	2	3	4	5	6	7	8

4017

TABLE DE FONCTION

MR	CP_0	$\overline{CP}_1$	opération
H	X	X	$O_0 = \overline{O}_{5-9} = H$; O_1 à $O_9 = L$
L	H	\	incrémentation du compteur
L	/	L	incrémentation du compteur
L	L	X	sans changement
L	X	H	sans changement
L	H	/	sans changement
L	\	L	sans changement

4022

TABLE DE FONCTION

MR	CP_0	$\overline{CP}_1$	opération
H	X	X	$O_0 = \overline{O}_{4-7} = H$; O_1 à $O_7 = L$
L	H	\	incrémentation du compteur
L	/	L	incrémentation du compteur
L	L	X	sans changement
L	X	H	sans changement
L	H	/	sans changement
L	\	L	sans changement

ENTREE CP_0, ENTREE $\overline{CP}_1$, ENTREE MR, SORTIE O_0 … SORTIE O_9, SORTIE $\overline{O}_{5-9}$

ENTREE CP_0, ENTREE $\overline{CP}_1$, ENTREE MR, SORTIE O_0 … SORTIE O_7, SORTIE $\overline{O}_{4-7}$

FICHE COMPOSANT — RPEL

Compteur/décompteur BCD — 4510

4510B

16	15	14	13	12	11	10	9
V_{DD}	CP	O_2	P_2	P_1	O_1	UP/$\overline{DN}$	MR
PL	O_3	P_3	P_0	$\overline{CE}$	O_0	$\overline{TC}$	V_{SS}
1	2	3	4	5	6	7	8

TABLE DE FONCTION

MR	PL	UP/$\overline{DN}$	$\overline{CE}$	CP	mode
L	H	X	X	X	chargement parallèle
L	L	X	H	X	sans changement
L	L	L	L	/	décomptage
L	L	H	L	/	comptage
H	X	X	X	X	remise à zéro

Compteur/décompteur binaire — 4516

4516B

16	15	14	13	12	11	10	9
V_{DD}	CP	O_2	P_2	P_1	O_1	UP/$\overline{DN}$	MR
PL	O_3	P_3	P_0	$\overline{CE}$	O_0	$\overline{TC}$	V_{SS}
1	2	3	4	5	6	7	8

TABLE DE FONCTION

MR	PL	UP/$\overline{DN}$	CE	CP	mode
L	H	X	X	X	chargement parallèle
L	L	X	H	X	sans changement
L	L	L	L	/	décomptage
L	L	H	L	/	comptage
H	X	X	X	X	remise à zéro

CP, $\overline{CE}$, UP/$\overline{DN}$, MR, PL, P_0, P_1, P_2, P_3, O_0, O_1, O_2, O_3, $\overline{TC}$ — V_{SS}

comptage 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 0 9 8 7 0

FICHE COMPOSANT — RPEL

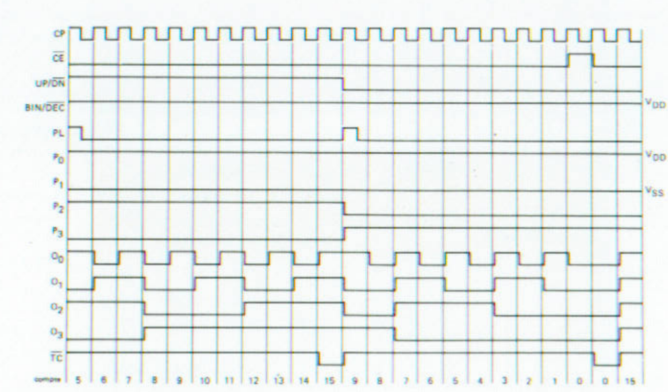
Compteur/décompteur synchrone binaire décimal — 4029

4029B

16	15	14	13	12	11	10	9
V_{DD}	CP	O_2	P_2	P_1	O_1	UP/$\overline{DN}$	BIN/$\overline{DEC}$
PL	O_3	P_3	P_0	$\overline{CE}$	O_0	$\overline{TC}$	V_{SS}
1	2	3	4	5	6	7	8

TABLE DE FONCTION

PL	BIN/$\overline{DEC}$	UP/$\overline{DN}$	$\overline{CE}$	CP	mode
H	X	X	X	X	chargement parallèle ($P_n \rightarrow O_n$)
L	X	X	H	X	sans changement
L	L	L	L	/	décomptage décimal
L	L	H	L	/	comptage décimal
L	H	L	L	/	décomptage binaire
L	H	H	L	/	comptage binaire





Fiches « Composant »

détachables pour votre labo

FICHE COMPOSANT — RPEL

Registre à décalage 8 bits, entrée série/sortie parallèle

Registre à décalage 8 bits, entrée parallèle/sortie série

74 C 164
74 HC 164

74 C 165
74 HC 165

TABLES DE FONCTION

74 HC 164

Inputs				Outputs			
Clear	Clock	A	B	Q_A	Q_B	...	Q_H
L	X	X	X	L	L		L
H	L	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}		Q_{H0}
H	↑	H	H	H	Q_{An}		Q_{Gn}
H	↑	L	X	L	Q_{An}		Q_{Gn}
H	↑	X	L	L	Q_{An}		Q_{Gn}

74 HC 165

Inputs					Internal Outputs		Output Q_H
Shift/Load	Clock Inhibit	Clock	Serial	Parallel A...H	Q_A	Q_B	
L	X	X	X	a...h	a	b	h
H	L	L	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{H0}
H	L	↑	H	X	H	Q_{An}	Q_{Gn}
H	L	↑	L	X	L	Q_{An}	Q_{Gn}
H	H	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{H0}

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE COMPOSANT — RPEL

Compteur/décompteur binaire à report séquentiel à 14 étages avec oscillateur

74 HC 4060 — **4060**

Oscillateur RC

Formule typique de la fréquence de l'oscillateur :

$$f_{osc} = \frac{1}{2,3 \times R_t \times C_t}$$

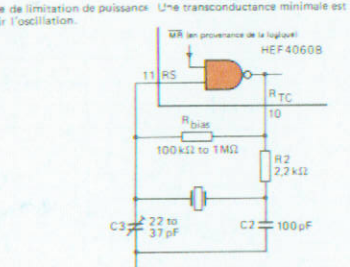
Valeurs limites des composants déterminant la fréquence de l'oscillateur

La fréquence de l'oscillateur est principalement déterminée par R_tC_t, à condition que $R_t \ll R2$ et $R2C2 \ll R_tC_t$. R2 a pour fonction de réduire l'influence sur la fréquence de la tension directe parasite aux bornes des diodes de protection de l'entrée. La capacité parasite C2 doit être aussi faible que possible. Pour une raison de précision, C_t doit avoir une valeur supérieure à celle de la capacité parasite inhérente. R_t doit avoir une valeur supérieure à celle de la résistance 'ON' du LOCMOS, montée en série avec R_t et dont la valeur typique est de 500 Ω pour $V_{DD} = 5$ V, 300 Ω pour $V_{DD} = 10$ V et 200 Ω pour $V_{DD} = 15$ V.

Les valeurs recommandées pour ces composants, compte tenu de la formule typique de l'oscillateur, sont :
$C_t \geq 100$ pF, jusqu'à une valeur pratique quelconque
$10\ k\Omega \leq R_t \leq 1\ M\Omega$.

Circuit typique d'oscillateur à quartz

Sur la Fig. 5, R2 est la résistance de limitation de puissance. Une transconductance minimale est requise pour amorcer et entretenir l'oscillation.



Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE COMPOSANT — RPEL

Compteur binaire à 14 étages — 4020

Compteur binaire à 12 étages — 4040

Radio Plans - Electronique Loisirs

Synthèse de fréquence en radiocommande

Un émetteur toutes bandes à affichage direct par roues codeuses



(2e partie)

Dans notre précédent numéro, nous avons vu de quelle façon procéder pour décoder l'information décimale issue d'une roue codeuse en un code représentatif de la fréquence à synthétiser assimilable par le MC 145151.

Nous poursuivons dans ce numéro par la description des différentes têtes HF, ainsi que par la réalisation pratique globale de notre système. Le lecteur a le choix entre diverses solutions et diverses bandes de fréquence. Le codeur que nous avons utilisé, visible sur certaines photos, sera décrit ultérieurement mais n'est pas indispensable ; n'importe quel codeur du commerce ou de votre conception peut convenir.

Description du synthétiseur d'émission R/C

Nous avons profité de la mise en œuvre de l'affichage mémorisé, pour repenser complètement le module émission que nous avions décrit en janvier et accroître sa souplesse d'emploi dans toutes les configurations correspondant aux bandes mémorisées.

Aujourd'hui nous présentons donc un bloc émission conçu sous la forme de deux modules enfichables :

— module affichage, synthèse, diviseurs restant à demeure dans l'émetteur,

— module tête HF amovible comportant le VCO et les étages HF d'une bande déterminée avec un prélèvement HF effectué soit à l'aide d'un ampli-tampon pour les diviseurs soit à travers un down-mixer, pour faire travailler le 145151 à moins de 30 MHz.

La tête HF 72 est nettement différente de celle des 3 autres bandes pour lesquelles on a un circuit identique.

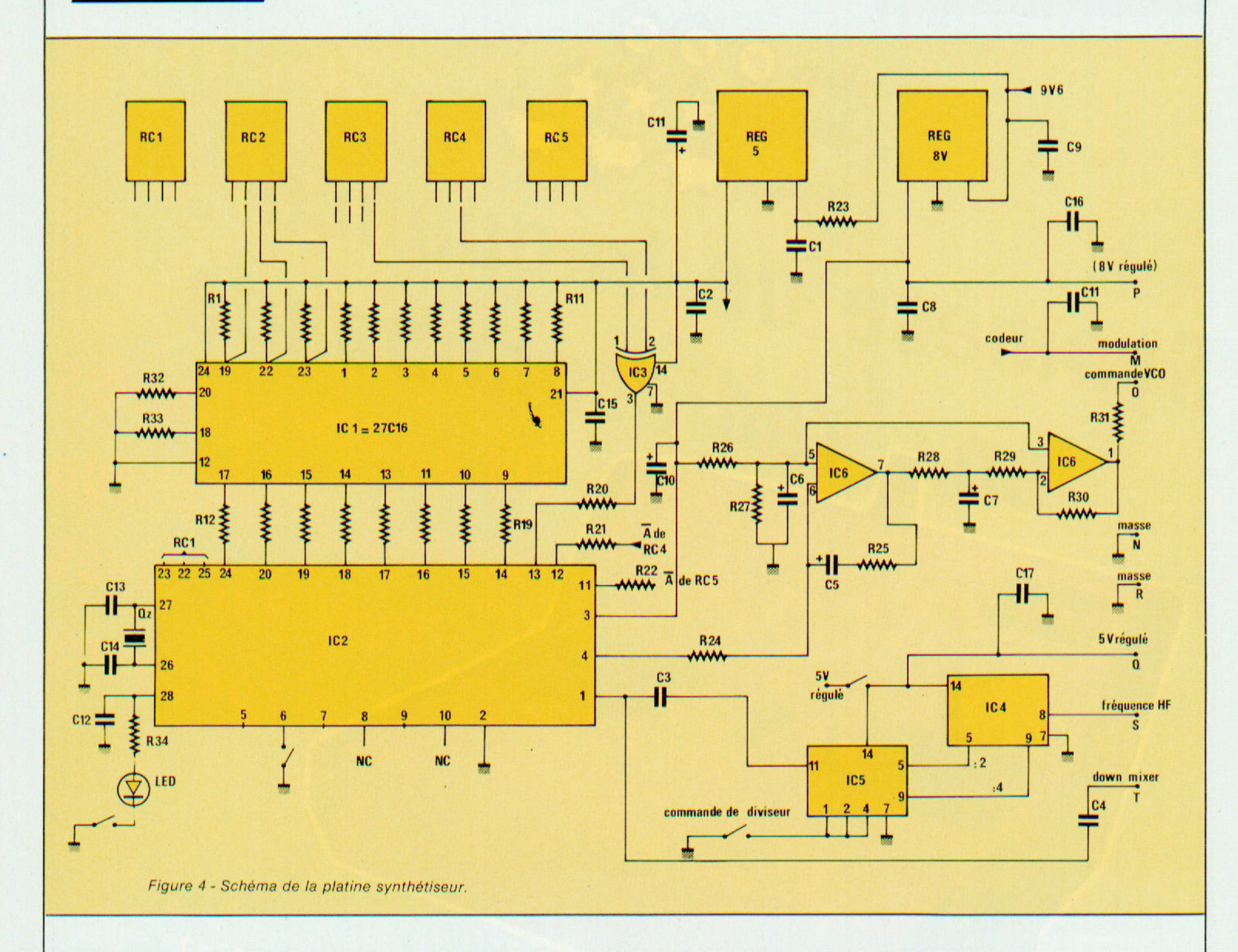


Figure 4 - Schéma de la platine synthétiseur.

Description du module affichage synthèse diviseurs

Pour l'affichage, on a déjà pratiquement tout vu ; ajoutons seulement que les résistances de tirage de 47 kΩ de l'EPROM sont valables aussi bien pour l'EPROM CMOS que pour l'EPROM TTL : nous avons pris les valeurs les plus hautes compatibles avec la stabilité des broches tirées au 1 logique : nous avons en effet fait la chasse à la consommation de courant : une rangée de 11 résistances de 47 kΩ équivaut à une résistance de 4,27 kΩ et consomme 1,17 mA sous 5 volts, alors qu'une rangée de résistances de 10 kΩ, résistances habituelles de tirage, aurait consommé 5 fois plus.

Les résistances de 100 kΩ entre EPROM et 145151 ont été mises pour éviter l'emploi de translateurs : au niveau bas des sorties de l'EPROM, elles sont suffisantes pour tirer à 2,4 volts les broches du 145151 ce qui correspond à leur niveau bas, le 145151 étant alimenté à 8 volts ; lorsque les sorties d'EPROM sont au niveau haut : 4,1 volts, les mêmes résistances forment tampon avec le niveau haut des broches du 145151 qui est à près de 5 volts à cause du tirage par résistances internes. Curieusement la broche 11 du 145151 a besoin d'être tirée à un niveau beaucoup plus bas et plus près de 0 volt : R_{22} est donc une résistance faible valeur ce qui n'a pas d'influence sur la consommation.

Pour le synthé, hormis l'emploi d'un filtre passe-bas utilisant un double ampli opérationnel LM 358 au lieu du quadruple LM 324 que nous avions utilisé en janvier, les composants et le fonctionnement sont identiques : les 3 broches du diviseur de référence du synthé (5, 6, 7) sont laissées à 1 lorsque avec un QZ de 10240 on veut un pas synthé de 1,25 kHz (division par 8192) ; on passe la broche 6 à 0 (division par 2048) pour avoir un pas synthé de 5 kHz avec le down-mixer ou pour la bande 27 MHz où il n'y a pas besoin d'abaisser la fréquence de la tête HF.

Pour les diviseurs de la fréquence de la tête HF, nous avons utilisé un montage dont le schéma se trouve à la **figure 5** .

On trouve un 74 LS 197, double diviseur par 2 et par 8 capable de grimper jusqu'à 75 MHz et consommant 4 à 5 fois moins de courant que les diviseurs HF (ECL) spécialisés comme le 11C90 : le master reset et le Parallel Load sont mis au niveau 1 (5 V) : nous n'employons pas le PL qui permet lorsqu'il est à 0 d'inhiber les diviseurs et d'obtenir aux sorties Q ce qu'on met aux entrées P correspondantes : cette particularité intéressera peut-être certains. Quant à nous, nous n'avons besoin que de sélectionner à volonté une division par deux ou une division par 4 obtenues aux broches Q_0 et Q_1 du montage ; pour ce faire nous envoyons ces deux informations à deux entrées d'une quadruple porte NAND 74LS00, montée en aiguillage

(il est évident qu'ici on ne peut substituer à la technologie LSTTL des composants de simple TTL) ; la commande d'aiguillage à 0 donne à la broche 11 du LS00 une division par 4, la commande d'aiguillage à 1 donne à 11 une division par 2. Ceci nous donne beaucoup de possibilités :

Par exemple, tête HF 72 avec son VCO travaillant en 36 suivi d'un doubleur ; en divisant par 2 le 36 on fait travailler le synthé en 18 avec un pas synthé de 1,25 kHz (QZ 10240 et broches 5, 6, 7 du 145151 à 1) ; si l'on a choisi de ne faire la division par deux que pour la bande 72, on peut même relier la commande d'aiguillage à la broche D̄ de RC1 non encore utilisée : mais il faut trafiquer un peu la roue codeuse, l'ouvrir et faire une saignée dans l'anneau D̄, entre les chiffres 5 et 6 (6 sert aux fréquences images de 72).

Mais on peut aussi avoir un VCO en 72 et effectuer une division par 4, la programmation ne change pas ; on peut encore mettre un QZ de 20480 donnant un pas synthé de 2,5 kHz, avoir un VCO en 72 diviser par 2 pour avoir 36 MHz au synthé, toujours sans changer la programmation (derrière le signal carré sortant du 74LS00, le synthé est encore stable en 36 MHz).

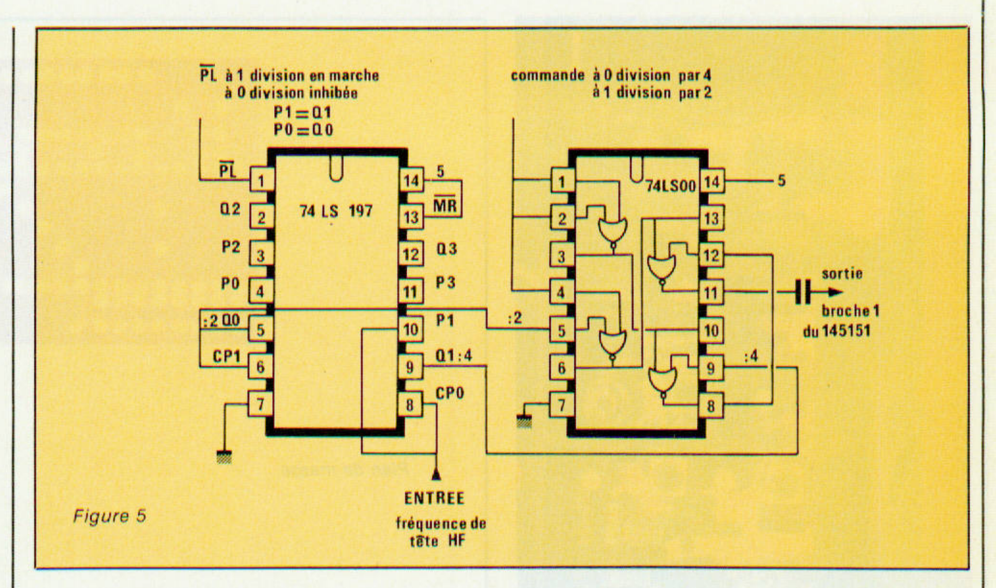


Figure 5

Pour les autres bandes, on peut combiner les divisions à volonté.

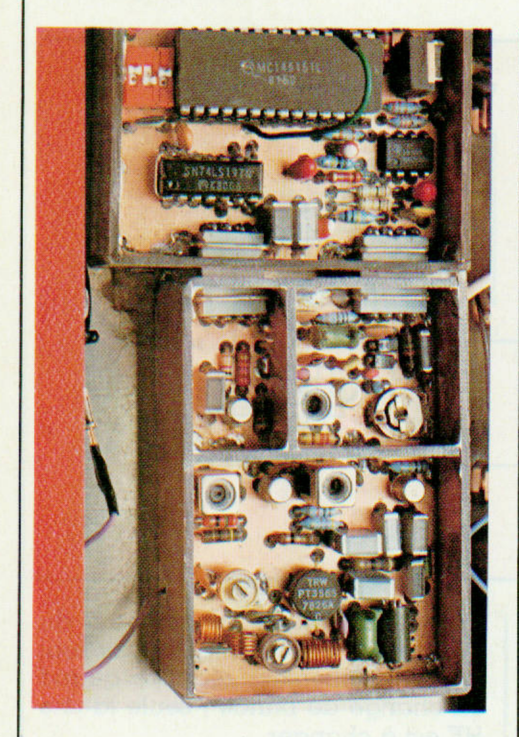
En ce qui nous concerne, nous avons retenu de travailler toujours avec un pas de 1,25 au synthé avec pour 72, VCO en 36, doubleur du VCO vers les étages HF, diviseur par 2 entre VCO et synthé pour 41, 35, VCO en 41 et 35, diviseur par 4 entre VCO et synthé ; pour 27, VCO en 27, pas de diviseur, passage au pas de 5 kHz en mettant la broche 6 du synthé à 0. Les manipulations sont ainsi extrêmement réduites quand on change de bande ; seule la tête HF est à changer.

Description de la tête HF

La figure 6 donne le schéma commun à toutes les têtes HF. Les composants qui diffèrent d'une bande à l'autre sont entourés : cela concerne quelques capacités et surtout les selfs L4, L5, L6 qui, au lieu d'être des pots, sont en 72 des selfs à air qu'il faut bobiner : il y aura donc deux dessins de circuit imprimé concernant la partie HF proprement dite.

En examinant le schéma, on voit qu'il s'agit d'une extrapolation de la tête HF 41 MHz décrite par M. CHOLET dans le numéro 414 de Radio-Plans, mai 1982 ; d'une stabilité à toute épreuve et filtrant avec soin tous les harmoniques indésirables,

Figure 6 - R16 peut prendre la valeur de 10 Ω dans le cas où le transistor de sortie (T4) n'a pas beaucoup de gain, cas du BD 137.



Plan de masse.

EL 430 B © SPE 1983

Figure 7 - Le module synthé

elle était particulièrement indiquée pour ne pas influer sur le VCO, qui est toujours la partie la plus délicate dans les montages à synthétiseur. En outre, nous l'avons étudiée pour pouvoir entièrement la blinder ou en blinder seulement certaines parties.

Le VCO est le même que celui de nos précédents montages, mais cette fois la modulation FM s'effectue selon une conception décrite par M. THOBOIS, qui permet une grande facilité de réglage du Swing FM.

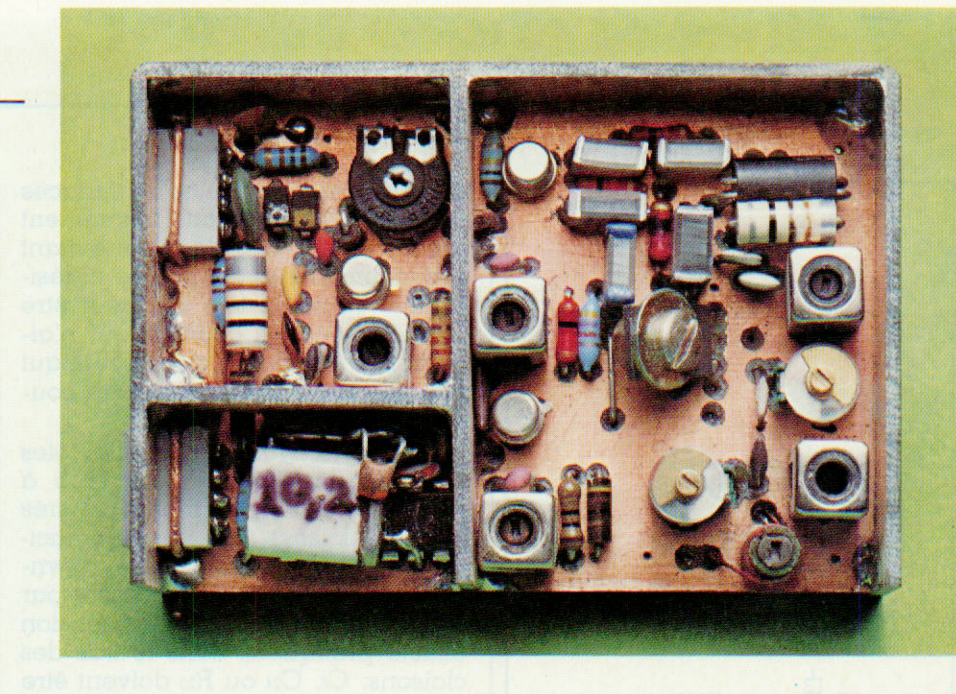
Entre le VCO et les étages HF, il y a un étage tampon travaillant à haute impédance, pouvant servir de doubleur ou de quadrupleur selon le besoin et relié au VCO seulement par un condensateur de très faible valeur pour diminuer les interactions. T_2 est comme T_1 un FET, mais le gain est meilleur en utilisant un 2N3823 plutôt que le 2N4416 du VCO ; pour les étages suivants, T_3 est classique 2N2369 et pour T_4 nous avons conservé la possibilité de mettre plusieurs types de transistors de puissance aux formes et boîtiers différents (2N4866, 2,3553, BD137, PT3585), selon la puissance que l'on souhaite ; cette tête peut en effet sortir facilement 800 milliwatts en abaissant la valeur de R_{16}, et ceci sans accrochage malgré son volume très réduit. Nos valeurs de R_{16} donnent environ 500 mW sous 9,6 volts et dans ces conditions l'ensemble du bloc émission ne consomme que près de 120 milliampères : c'est beaucoup, mais c'était bien le point noir de notre système pour lequel nous espérions au début de l'étude ne pas dépasser les 250 mA, ce qui aurait nécessité l'emploi de batteries de 1,2 ampères, pour avoir une autonomie acceptable. A 120 mA on peut garder des batteries 500 milliampères/heure.

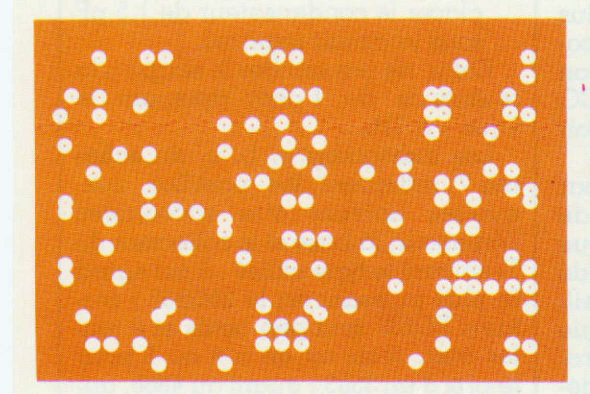
Pour renvoyer la fréquence VCO ou la fréquence HF au synthé, nous avons prévu deux options qui tiennent toutes les deux dans un petit compartiment blindable (comme le VCO) de notre circuit imprimé ; pour les diviseurs il s'agit d'un étage très classique d'adaptation construit autour de T_5, un 2N918.

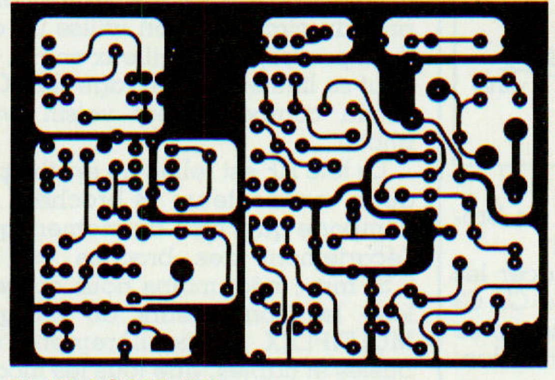
Il s'agit d'un montage original utilisant le SO42P qui, rappelons-le, est constitué d'un oscillateur et d'un mélangeur.

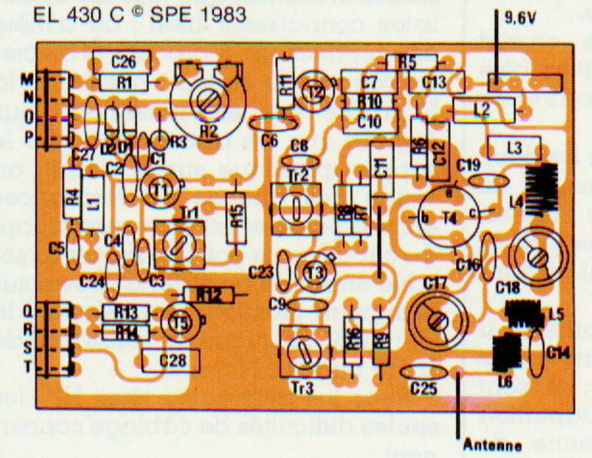
Ici l'oscillateur est adapté à multiplier par 3 la fréquence d'un quartz partiel 3, branché entre la broche 11

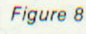
et la masse. Ce montage asymétrique d'oscillateur est plus simple, moins encombrant, n'a pas besoin de self pour activer l'oscillation, et s'accommode même de quartz taillés en fondamental dont il n'hésite pas à multiplier la fréquence par 3. Par exemple ici, en photo, notre tête HF 41 est équipée d'un down-mixer dont le quartz n'est pas un 30 720 kHz partiel 3 mais un quartz 10 240 fondamental qui donne le même résultat. En outre, si le quartz n'est pas tout à fait exact, on peut s'arranger pour rattraper jusqu'à 1 kHz la fréquence 30 720 pour que, si la fréquence de l'oscillateur synthé est elle-même bien réglée, on obtienne



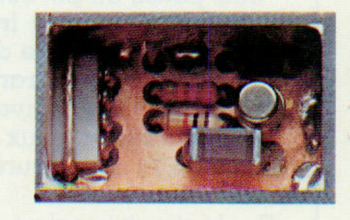



EL 430 C © SPE 1983




Figure 8



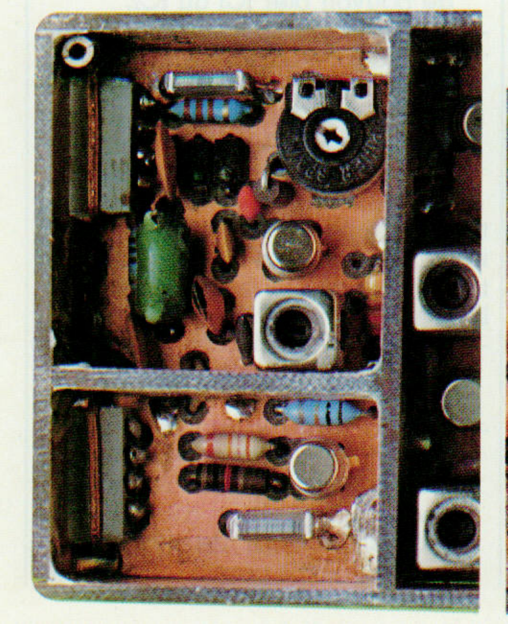


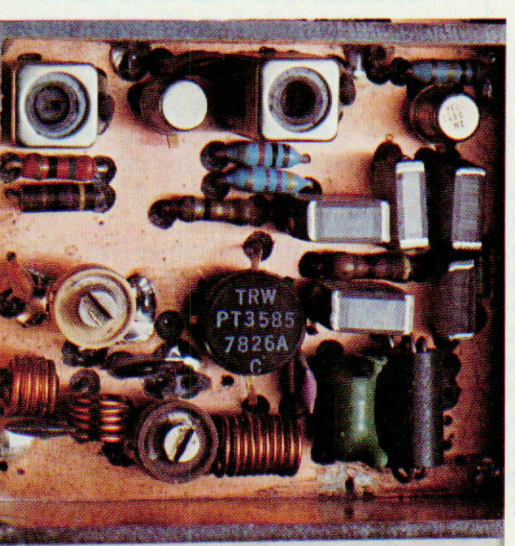
une erreur de quelques hertz seulement constante sur toute la plage de fréquence que la programmation d'une bande prévoit : en montant une petite capa d'ajustage entre la broche 10 et la masse, on ajuste la fréquence de sortie avec une grande précision.

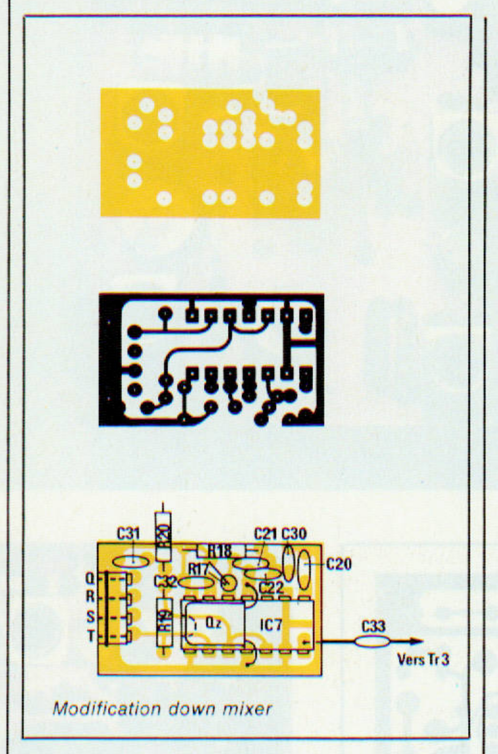
Le couplage du mélangeur du SO42P avec l'émission HF est également un montage asymétrique : une petite capa de 1,5 pF est montée sous le circuit imprimé entre la résistance qui polarise la base du PA et la broche 7 du SO42, tandis que la broche 8 est reliée à la masse par une capa de 1 nF.

Enfin, plus classiques, deux résistances de 470 ohms assurent un meilleur gain de l'oscillateur tripleur ; le produit de mélange est prélevé à la broche 2 et envoyé au synthé par une capa de 82 pF.

Dernière remarque avant d'aborder la réalisation : TR1, TR2, TR3 sont des pots HF TOKO 159 ou 509 qui ont pratiquement les mêmes caractéris-







Modification down mixer

tiques inductives, mais ont un brochage différent. Pour nous :

— avec le 159, il faudra placer les trois pattes du pot côté C_8, C_9, C_3 car l'accord sur la fréquence se fait sur le bobinage dont l'inductance est la plus grande,

— avec le 509, c'est l'inverse : on met le bobinage à deux pattes côté gate de T_1, collecteurs de T_2 et de T_3.

Sur le circuit imprimé, où les deux implantations sont prévues, il ne faudra pas se tromper à la mise en place ; en revanche pour les pots L_4 et L_5, les emplacements sont détrompés.

Pour les bobinages de sortie L_6, il faut bobiner avec soin dans toutes les versions de tête HF : il sont conçus pour permettre l'adaptation d'impédance à une antenne de 1 m 25 de long, 50 Ω.

La réalisation pratique

Les différents circuits imprimés font l'objet des **figures 7, 8, 9.**

Il s'agit toujours de circuit double face de 10/10 ou de 15/10mm dont une des faces sert de plan de masse. Tous les trous par lesquels passent les pattes « chaudes » des composants doivent donc être fraisés avec une mèche de 2,5 à 3 mm pour des trous de 0,7 mm. Pour les trous plus grands, CV, résistances ajustables, il faudra fraiser des petits rectangles ; pour les lecteurs réalisant eux-mêmes leurs circuits, il faudra garder côté soudures toutes les surfaces de masse, constituant, notamment pour les têtes HF, des îlots évitant rayonnements et couplages indésirables. Toute la tête HF peut être blindée pour les codeurs qui n'aiment pas la HF, tels que le 5044 qui travaille en tension et non en courant.

On notera également que les têtes HF sont dessinées de manière à constituer 3 compartiments séparés par des cloisons : seules les capacités C_6 et C_{24}, et dans le cas du down-mixer la résistance R_{20}, passent par des échancrures à leur dimension exacte pratiquées dans le bas des cloisons. C_6, C_{24} ou R_{20} doivent être soudées, comme tous les autres composants de la tête HF au plus près du circuit. Si l'on utilise un codeur pas trop chatouilleux en HF, on peut se limiter au blindage du VCO et du compartiement voisin (voir photo).

La tête HF est reliée au synthé par deux connecteurs 4 broches de n'importe quel type du moment que l'écartement des broches est de 2,54 mm ; néanmoins nous conseillons les connecteurs de marque MULTIPLEX particulièrement robustes et fiables, que tous les modélistes connaissent bien : on achète des connecteurs 5 broches et on ôte, en coupant le support plastique, la 5e broche qui est nettement plus écartée que les autres : on colle le support plastique sur le circuit, on soude des queues de résistances entre broches et trous correspondant du circuit, puis pour renforcer la solidité on soude un étrier à cheval sur le support plastique et traversant le CI : du fil de queue de résistance de 10/10 mm fait l'affaire.

Pour les différentes têtes HF, les seules difficultés de câblage concernent :

— les bobinages à air de la tête 72 : constituées de 5 ou 10 spires jointives de fil émaillé 40/100, elles devront être fabriquées avec soin, en enroulant le fil jointif et serré sur une mèche de 4 mm ; près avoir décapé les extrémités, on soude le bobinage à 1 mm du circuit ;

— le down-mixer, lorsque l'on n'utilise pas les diviseurs : il est à l'étroit dans son compartiment : le QZ est placé suspendu au-dessus par ses deux pattes reliées par des queues de résistances ; une troisième queue de résistance finissant le trépied relie le boîtier du QZ à la masse, ce qui aide aussi à stabiliser le quartz en fréquence : à cet égard, il faut faire très attention en effectuant la soudure côté boîtier : en effet, la partie active du cristal est sous vide à l'intérieur du boîtier : la machine qui fait le vide par un petit trou ménagé au sommet du boîtier assure l'étanchéité en fermant le trou à l'aide d'une goutte de soudure à l'étain ; il faut donc commencer par repérer cette trace de soudure pour la laisser bien tranquille et souder la patte du trépied de l'autre côté du boîtier sans trop chauffer : il ne s'agit pas de faire le plein du quartz, cela ne mène pas loin ! Avant de mettre la cloison de blindage et le SO42, il ne faudra pas oublier de placer le condensateur de 1,5 pF sous le circuit imprimé.

Enfin, ne pas oublier le strap ou la résistance de 1 ohm amenant le « jus » à TR_3.

Les indications e, b, c, du **schéma 7** indiquent les pastilles auxquelles doivent être raccordées l'émetteur, la base et le collecteur de T_4 suivant le type utilisé : à cet égard le plus puissant est le 2N3553 ; certains BD137 sont peu actifs et il faut les trier, mais on en a 4 ou 5 pour le prix d'un 3553 ; quant au 4866, au-dessus de 500 milliwatts, il rendra l'âme si on fonctionne avec l'antenne de l'émetteur repliée.

La réalisation du circuit affichage synthé ne présente que peu de difficultés :

— l'EPROM et le 145151 sont comme dans nos réalisations précédentes placées sur des solides supports dont on n'a gardé que les montants plastique, afin de pouvoir placer les résistances de 100 K et le QZ 10240 et pour découvrir d'éventuelles anomalies, de pouvoir ôter IC_1 ou IC_2,

— les résistances R_1 à R_{11} sont placées debout et de telle manière que le fil venant d'une RC mette à la masse la broche de IC_1 et non pas le 5 volts, le 7805 n'étant pas chargé de jouer le rôle de fusible.

Les 7805 et 7808 sont des régulateurs 1 ampère dont on a coupé le refroidisseur au ras du haut du plastique pour ne pas encombrer : seul le 7805 chauffe légèrement.

— R_{23} est la seule résistance 1/2 watt utilisée, les autres sont des 1/4 watt,

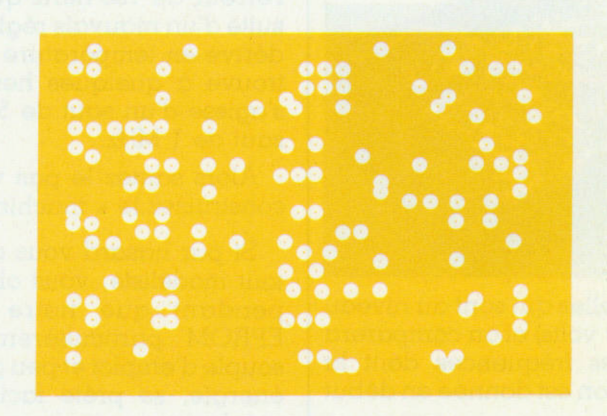
— l'échancrure rectangulaire pratiquée dans le circuit est destinée à mettre (comme montré sur la photo) les roues codeuses à proximité du CI de manière à avoir le moins possible de filasse

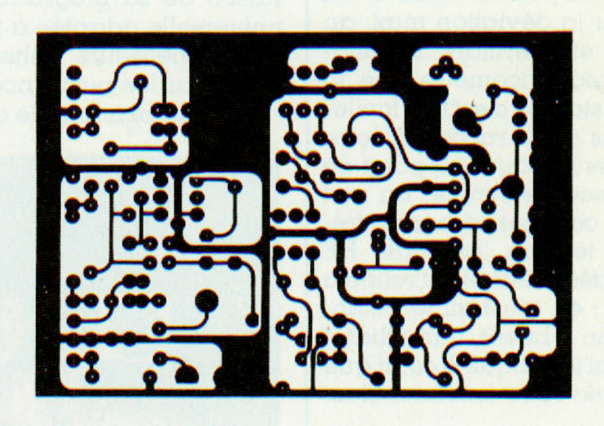
(ce qui est toujours nocif à proximité de la HF). On voit également que les roues codeuses ont été un peu « travaillées » : on a supprimé toutes les broches et les diodes qui n'ont ici aucun usage, en coupant avec une scie fine, maniée avec soin, les circuits imprimés des roues à 3 mms du châssis de la roue : on soude les fils directement sur les languettes de cuivre venant de A, B, C, D en évitant de les décoller par un chauffage excessif ou un coup de scie malencontreux. La Maison LEXTRONIC a mis aimablement à notre disposition un boîtier d'émetteur dernier cri dans lequel roues et modules logent très à l'aise,

— sur le circuit on a conservé 3 interrupteurs DIL, pour différentes manipulations que l'on peut ainsi effectuer facilement boîtier ouvert, lorsque l'on change la tête HF : en ce qui nous concerne, nous avons câblé le verrouillage par indication LED, la suppression du 5 volts pour diviseurs, aiguillage et adaptateur, lorsque l'on travaille en down-mixer, la commande de division par deux ou par quatre, mais il est facile de raccorder avec des straps n'importe quelle autre fonction que l'on substitue à une de celles que nous indiquons : par exemple la commande de PL pour inhiber les divisions en 27 MHz et dans ce cas aussi, la commutation à la masse de la broche 6 145151 pour avoir le pas de 5 kHz.

La LED n'est d'ailleurs pas très utile puisque dès que le VCO d'une tête HF sera réglé il n'y aura pas de retouches à effectuer comme dans notre montage précédent, et nous comptons en plus mettre un fréquencemètre très petit et ne travaillant qu'à la demande (toujours le problème de consommation) ;

— enfin on aura remarqué que le 74 LS 197 chevauche le 74LS00, nous nous sommes en effet arrangés pour que le plus grand nombre de pattes à raccorder tombent au même endroit (pattes 5, 7, 9, 14), les pattes non utiles du 197 sont éloignées ou coupées assez court pour ne pas toucher le LS00, la patte 8 du 197 est déportée par rapport à la patte 8 du 00, les pattes 5 et 6 du 197 sont court-circuitées entre elles ; de même PL et MR vont au 5 volts. Ne pas oublier le strap sous le LS00.





EL 430 D © SPE 1983

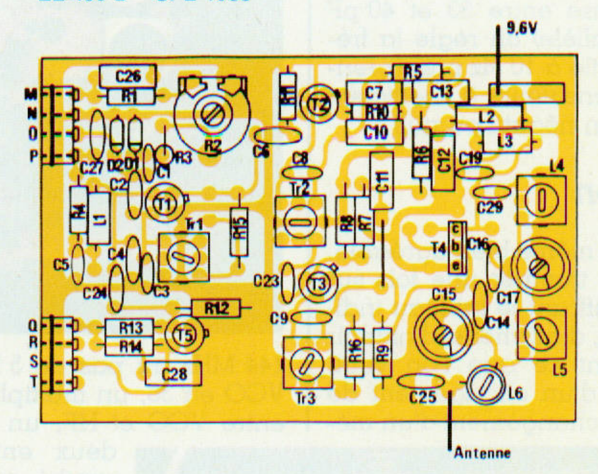


Figure 9

Il ne reste plus qu'à nettoyer les circuits à l'acétone, à les examiner à la loupe et à l'ohmmètre pour éliminer les court-circuits éventuels.

Les réglages

Ils sont des plus simples : si le câblage est bon, les divisions cohérentes, on obtient la fréquence affichée aux roues dès que le VCO de la tête HF ad HOC est réglé pour donner à la LED de verrouillage son intensité maximale ; on contrôle à l'oscilloscope que le signal à la broche 28 du 145151 est plat et ne donne pas les traits pointillés parallèles caractéristiques du déverrouillage. Si l'on n'obtient pas le verrouillage, vérifier qu'à la tête HF déconnectée du module synthé on a au VCO mis à 8 volts une fréquence proche de celle programmée ; ou alors vérifier au fréquencemètre qu'à la patte 1 du 145151 on a bien le résultat de la division de la fréquence de la tête HF ; en dernier recours on regardera aux 14 broches du 145151 celles qui sont au niveau logique 0 (0 volt ou



2,4 volts) et celles qui sont au niveau logique 1 (4,9 volts) et on comparera avec une des fréquences dont la programmation est donnée en début d'article.

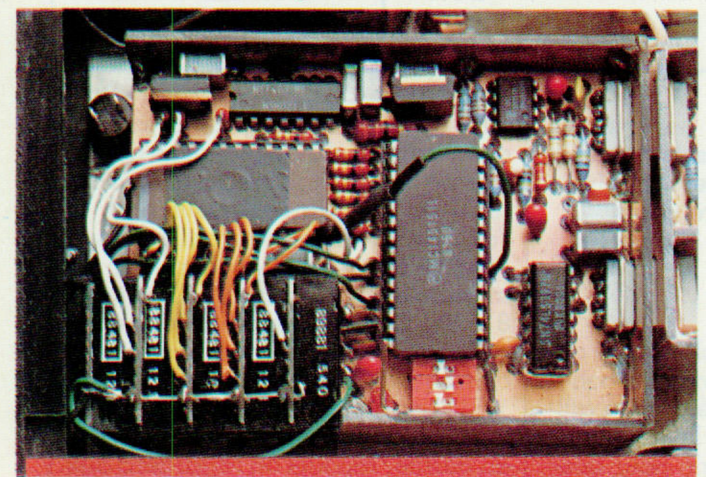
Pour régler les pots HF et les CV, il suffit d'obtenir la déviation max. au champmètre en vérifiant simultanément au fréquencemètre que la fréquence est stable : c'est très facile.

Enfin, après avoir raccordé votre codeur n voies habituel au point de sortie M du module synthé, on met un récepteur calé sur la bonne fréquence sous tension, sa sortie HF précédant le décodeur étant reliée à l'oscilloscope ; en ajustant le potentiomètre R_2 on obtient immédiatement un signal identique à celui que vous àviez avec votre émetteur classique FM.

Enfin en ajustant C_{14} à la bonne valeur comprise entre 33 et 40 pF (capa en parallèle) on règle la fréquence de sortie à 10 Hz près (prendre des condensateurs à coefficient de températion négatif ou nul).

Conclusion

Il est quand même bien agréable, au lieu de se tromper une fois sur deux en déchiffrant le tableau indicateur des DIL, d'afficher et d'obtenir immédiatement ce que l'on veut, qu'il s'agisse d'un changement de 5 kHz ou d'un changement d'un mé-

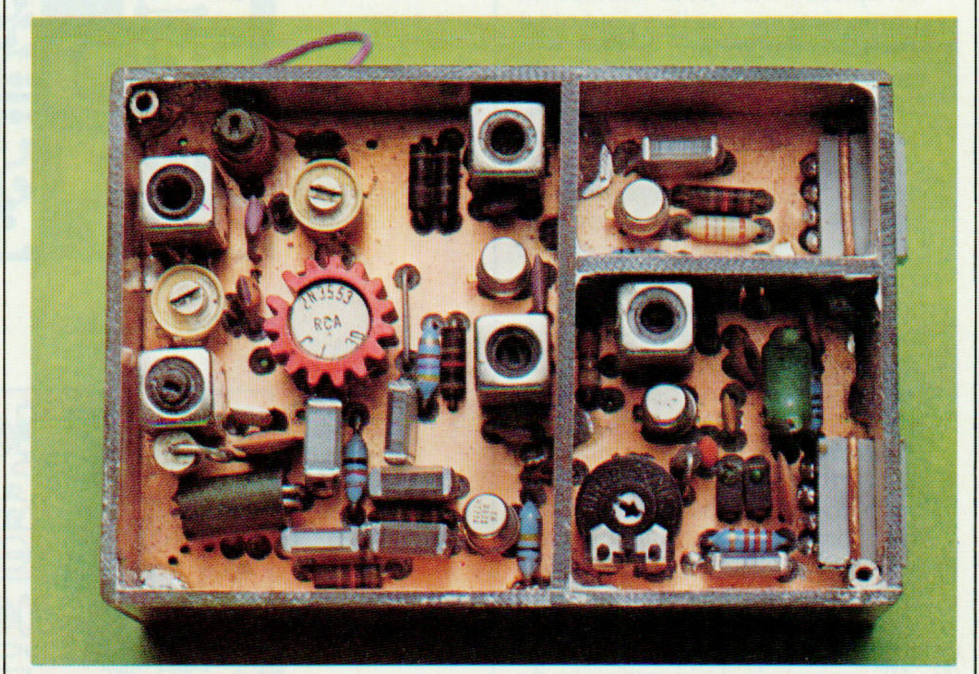


gahertz tout rond ; quand on contrôle avec un fréquencemètre précis, on est stupéfait de voir que l'erreur de 120 hertz que l'on a par suite d'un mauvais réglage ou d'une dérive en température de C_{14} se retrouve à quelques hertz près qu'il s'agisse d'un saut de 5 kHz ou d'un saut de 1 MHz.

Alors sautez le pas vous aussi et construisez le « machin » !

Si par hasard vous n'êtes pas du tout modéliste, vous observerez cependant que notre système à EPROM particulièrement simple, souple d'emploi et peu gourmand en énergie, se prête facilement à de nombreuses autres applications en raison de sa programmation quasi universelle adaptée à tous les types de synthétiseurs utilisant des diviseurs par les puissances de deux.

Rien de plus simple que d'afficher



144 MHz au pas de 5 kHz avec un VCO en 36, un multiplicateur par 4 entre VCO et HF, un diviseur par deux entre VCO et synthé qui sera donc en 18 MHz : on prendra un pas synthé de 0,625 obtenu avec un quartz de 5 120 kHz et un diviseur de référence 8192.

Mais le synthé travaillant encore bien à 36 MHz à cause des signaux carrés sortant du 74LS00, on pourra aussi avoir un VCO en 72, le synthé en 36 et donc un pas synthé de 1,25 kHz avec QZ de 10240 et diviseur de référence 8192 : dans tous ces cas la programmation EPROM ne change pas et l'adjonction de la sixième roue codeuse facilite la manipulation des broches 23, 22, 25 du 145151.

Enfin, si l'on veut une division par 10 entre VCO et synthé pour avoir par exemple en sortie HF un pas de 10 kHz, il suffira de remplacer le 74LS197 par un 74LS196, diviseur par 10 compatible broche pour broche avec le 197 (que l'on peut donc monter à cheval comme le 197 sur le 74LS00) : on voit que dans ce cas le nombre N est de 14 400, si l'on s'arrange pour avoir un pas synthé de 0,1 kHz, quartz de 8 192 kHz et diviseur de référence 8192. De nombreuses autres combinaisons sont possibles pour obtenir une même fréquence sans changer la programmation EPROM.

Pour les modélistes, nous donnerons prochaienment un article sur le codeur 7 voies avec couplage, mixage, et voies en S, qu'on peut adapter à notre émetteur comme à n'importe quel autre émetteur : enfin nous mettrons un petit fréquencemèrre de contrôle dans l'émetteur : il vaut mieux en effet regarder ce qui sort de l'émetteur : par exemple si vous placez la tête HF 41 à downmixer à la place de la tête HF 41 à diviseurs en oubliant de changer le brochage de la première roue codeuse et vous sortiez environ 43,400 kHz (synthé non verrouillé) en affichant 41 000 : mais si vous affichez 11 000 vous retombez sur 41 000, synthé verrouillé ; il y a donc des pièges et des erreurs à ne pas commettre dès que l'on change de tête HF...

(suite page 101)

De nouveaux logiciels pour l'Oric 1

Un ordinateur sans logiciels d'application n'est qu'une boîte remplie de composants inutilisables. Certes, il est toujours possible d'écrire par soi-même toutes sortes de programmes, mais la chose est plus ou moins facile selon la machine dont on dispose.

Le cas de l'ORIC 1 est particulièrement intéressant à analyser, compte tenu de l'intérêt qu'il suscite dans le monde de l'informatique individuelle.

Pour ou contre l'Oric 1 ?

Nul ne contestera que l'ORIC 1 est à l'heure actuelle la machine offrant le meilleur rapport possibilités/prix. C'est en effet le premier ordinateur de « l'après ZX-81 » à offrir pour un prix aussi réduit :
— une image couleur
— la haute résolution graphique
— un véritable synthétisuer sonore
— 16 ou 48 K RAM internes
— un clavier mécanique
— et... divers petits perfectionnements tels que télécommande du magnétophone, double vitesse de sauvegarde, prise pour chaîne HIFI, répétition automatique, clavier sonorisé, etc... L'acheteur de cette machine peut facilement constater « qu'il en a pour son argent » en lançant le programme de démonstration fourni d'origine : aucune possibilité n'est vraiment laissée dans l'ombre !

Les choses se compliquent cependant lorsqu'il s'agit d'écrire un programme personnel...

Le débutant intégral appréciera à sa juste valeur le premier chapitre du manuel, qui réussit à « faire passer » rapidement les bases générales de l'informatique.

Hélas, une cruelle déception est au rendez-vous quelques pages plus loin : bien des instructions ne sont pas du tout expliquées, et celles qui le sont arrivent dans le plus complet désordre. Fort heureusement, il existe quelques publications capables de corriger ce défaut de jeunesse.

L'habitué du BASIC (Microsoft, Sinclair, ou autre) va, pour sa part, aller de surprise en surprise : la fonction CIRCLE trace des ellipses bien aplaties pour mériter le nom de cercles, alors que les codes annoncés comme devant inverser les couleurs du fond et du devant (FB = 2) restent complètement inopérants.

La fonction TAB ne fonctionne qu'à partir de 13, avec un décalage de 13 colonnes, alors que la variable TOTO sera refusée, de même que toute autre comportant quelque part dans son libellé, un quelconque mot-clé du BASIC (ON, COS, ABS, etc.). La fonction STR$ ajoute un CHR$ 2 en tête de la chaîne construite, ce qui ne manque pas de piquant lorsque VAL est utilisée plus tard...

Les défauts les plus graves apparaissent cependant lors de l'utilisation de l'interface cassette : si le système d'enregistrement-lecture est une merveille du genre, même à grande vitesse (le système TANGERINE s'accomode des pires cassettes sur les pires magnétophones avec les pires réglages !), en revanche l'exploitation du contenu d'une cassette sauvegardée dans les règles de l'Art réserve quelques surprises.

Pour commencer, les variables numériques ne sont pas sauvées en même temps que le programme qui les utilise, alors que les rechargements d'écrans préalablement sauvegardés sur une cassette, bloquent irrémédiablement la machine sur un compte-rendu de « mémoire pleine ». Bien sûr, le fameux bouton RESET, actionné au fond de son logement quasi-inaccessible, s'avère en l'occurence parfaitement inopérant !

Et ce n'est pas tout, mais passons...

Regardons les choses en face : ces défauts proviennent sans aucun doute de « bugs » commis lors de l'écriture un peu hâtive du programme contenu dans la ROM. Même si la découverte de ces comportements imprévus est irritante, il ne faut pas pour autant condamner la machine, comme certains acquéreurs l'ont fait un peu vite. Bien sûr, la programmation personnelle s'en trouve compliquée, car il faut chercher des solutions pour « contourner » les défauts sur lesquels on bute.

Par contre, les logiciels achetés dans le commerce « tourneront » sans le moindre problème puisque leurs auteurs auront été contraints de chercher, et d'appliquer, ces mêmes correctifs. En fait, l'ORIC 1 nous paraît mieux adapté à un rôle d'ordinateur de jeu économique et performant, ou de machine de bureau utilisant des logiciels standards, qu'à un outil d'apprentissage de la programmation BASIC ou même assembleur (le 6502 n'est pas le microprocesseur le plus didactique !).

Parmi les derniers logiciels créés pour l'ORIC 1, nous avons testé « ENVAHISSEURS », « ORIC BASE » et « DESASSEMBLEUR ».

Envahisseurs

Voici un jeu très simple, peut-être un peu trop d'ailleurs, auquel la couleur, la haute résolution, et le son donnent une certaine allure. Les possibilités de l'ORIC auraient cependant supporté une mise en scène un peu plus élaborée. Les commandes accessibles au joueur sont très bien placées, puisqu'il s'agit de la barre d'espacement (pour le tir) et des deux touches fléchées externes.

Regrettons simplement le comportement « à répétition » de ces touches, qui demande une certaine habitude, et peut même devenir très gênant dans le cas d'un jeu rapide.

Les explications sont fournies, en français, par le programme lui-même, de façon suffisamment claire pour rendre inutile toute notice supplémentaire.

Bref, un jeu qui constitue une bonne introduction à l'usage récréatif d'un ordinateur individuel, mais dont on se lassera sans doute assez vite, au profit d'un autre logiciel plus compliqué !

Oric Base

Un bruit a couru quelque temps comme quoi ORIC BASE serait un logiciel corrigeant les défauts de l'ORIC 1. En réalité, ce programme les contourne soigneusement dans le seul domaine du traitement et du stockage des fichiers.

Le dialogue avec l'opérateur a été traduit en français, mais pas les mots-clé du « langage ORIC BASE ».

En effet, ce logiciel transforme l'ORIC 1 en une véritable base de données extrêmement performante, mais dont l'interrogation se fait au moyen d'un langage particulier dont un exemple est donné dans le tableau ci-dessous.

Toutes les bases de données utilisent un tel langage, qu'il faut apprendre au même titre que le BASIC.

En fait, on ressent la même impression, face à un ORIC 1 exécutant ORIC BASE, que devant un terminal MINITEL relié à une base de données professionnelle. La seule différence est qu'ORIC BASE travaille sur des données introduites petit à petit par l'utilisateur lui-même, à qui ce logiciel permet de retrouver très rapidement le renseignement qu'il cherche, ou d'effectuer des classements sophistiqués.

Il s'agit-là sans aucun doute d'un logiciel professionnel, qui pourra servir à la gestion de stocks aussi bien qu'à la tenue d'un fichier clients, avec consultation de situations comptables et même édition automatique d'étiquettes adresse. On envisagera donc difficilement le particulier utilisant ORIC BASE pour gérer son petit agenda téléphonique !

Comme toutes les informations de la base de données résident en

```
FIND PART - NO - & ATR MOVE & TO QTY PRINT
QTY OF PART - NO HELD CR COSTING - S MOVE QTY TO ≠ 1
MULTIPLY # 1 BY COST PRINT # 1 CR

FIND NAME > 0 BEGIN MOVE 0 TO # 1
MOVE 0 TO # 2 ATRECORD ADD 1 TO # 1 ADD COST TO # 2 END
MOVE # 2 TO # 3 DIVIDE # 3 BY # 1 PRINT CR « TOTAL » # 2"
COUNT # 1 AVERAGE # 3 CR
```

RAM, il est bien sûr prévu des transferts sur cassette lors des mises en et hors service de la machine. C'est là que l'on appréciera la vitesse et la fiabilité de l'interface TANGERINE, qualités vitales pour ce genre d'utilisations.

Un manuel assez complet fournit toutes les indications nécessaires à une bonne utilisation du logiciel.

Désassembleur

Comme son nom l'indique, ce logiciel sert à **désassembler** du code machine présent indifféremment en RAM ou en ROM. En spécifiant une adresse de départ, on peut ainsi « traduire » des octets bien peu explicites en une liste de mnémoniques 6502 très clairement mise en page sur écran ou imprimante. On pourra regretter que les choses en restent là : les désassembleurs que nous avons l'habitude d'utiliser sur d'autres machines possèdent beaucoup de fonctions annexes dites de « debugging » (modification et transferts d'octets, lancement de routines avec point d'arrêt, etc...).

Egalement, les postulants à la programmation en langage machine auraient certainement préféré disposer d'un **assembleur,** mais nous ne doutons pas qu'un tel logiciel paraîtra prochainement ! En attendant, ORIC DESASSEMBLEUR sera surtout apprécié lors de tentatives visant à « espionner » et, qui sait, comprendre le contenu de la ROM de la machine. Les informations de nature à faciliter ce travail (variables système, par exemple) font cependant encore cruellement défaut.

Les possibilités quelque peu limitées de ce logiciel sont rattrapées par un prix inférieur à ceux habituellement pratiqués pour d'autres désassembleurs, et par un encombrement mémoire vraiment réduit. On peut donc globalement estimer qu'il s'agit d'un programme d'un bon rapport qualité/prix, à recommander à ceux qui veulent « tirer plus de leur ORIC ». Insistons cependant sur le fait qu'une bonne connaissance du langage machine du 6502 est un préalable indispensable, ce qui exige un travail non négligeable ! *

Remarques générales

Tous les logiciels que nous avons eu l'occasion d'essayer sur l'ORIC 1 sont invariablement enregistrés, sur la cassette, en vitesse lente. Outre le fait qu'il faut penser à spécifier « S » dans l'ordre CLOAD de chargement, ce choix allonge notablement les opérations d'entrée en machine.

Ce sont très certainement des raisons de recherche de fiabilité qui ont poussé l'éditeur à agir de la sorte : un enregistrement « rapide » supporte fort mal la duplication industrielle !

Cependant, comme l'enregistrement « lent » est présent sur les deux faces de la cassette, nous conseillons à nos lecteurs de « récupérer » l'une de ces pistes (en obturant l'encoche de protection au ruban adhésif), pour y loger quelques copies à « grande vitesse ». Celles-ci, enregistrées « en direct », donneront toutes garanties de fiabilité, et une version lente restera disponible en cas de difficulté.

On appréciera tout spécialement cette amélioration avec ORIC BASE, car il s'agit vraiment d'un très long programme !

Patrick GUEULLE



* Signalons à ce propos l'existence de deux excellents ouvrages parus chez **Sybex** sous la plume de M. Rodnay Zaks :
— Programmation du 6502
— Applications du 6502.

Réalisation

Temps

Difficulté

Dépense

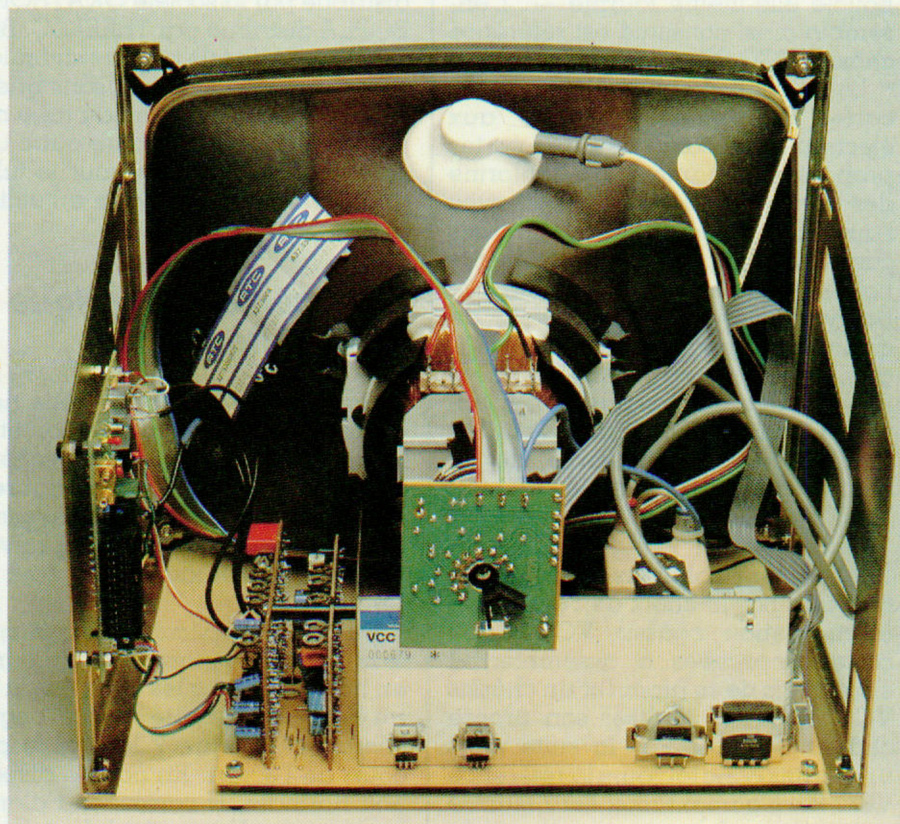
Système TV multistandard :

Le moniteur couleur RTC

Le moniteur couleur décrit dans ces pages est une réalisation industrielle RTC. Cette console de visualisation pourra être couplée à un des quelconques ensembles suivants : jeux vidéo, microordinateur, ensemble de réception à synthèse de fréquence associé au décodeur PAL/SECAM ou finalement magnétoscope et décodeur PAL/SECAM.

Nous verrons en détail que deux chemins aboutissent à la réalisation du moniteur : kit comprenant les cartes assemblées ou cartes imprimées et composants à assembler. La description de l'ensemble tube-déviateur succèdera à l'étude du synoptique et du schéma électrique. A ce stade nous posséderons tous les éléments pour effectuer le montage et les divers réglages. La première partie de cet article s'achèvera par quelques modifications permettant la mise en service des entrées différence de couleurs, transformant ainsi le moniteur en récepteur TV. La deuxième partie sera consacrée au remplacement de l'alimentation à transformateur par une alimentation à découpage : carte RTC.

Étant donné que la description de l'ensemble nécessite de nombreuses explications pour une mise en œuvre correcte, la suite de cet article paraîtra dans le numéro d'octobre.





Les deux solutions proposées

Entre les deux solutions, celle du kit est évidemment la plus simple. Le kit se compose de toutes les cartes imprimées assemblées et de tous les câbles de liaison nécessaires au raccordement avec le tube, le déviateur et la boucle de démagnétisation — boucle elle-même fournie —. L'ensemble ainsi constitué est référencé châssis VCC 90.

La réalisation et l'assemblage des cartes imprimées s'adresse aux électroniciens confirmés. Les cartes proposées sont une copie conforme des cartes du châssis VCC 90 avec l'autorisation de la RTC. Sur ces cartes sont implantés des éléments bobinés RTC : transformateur de balayage ligne, transformateur de commande pour amplificateur ligne, bobine de correction de linéarité, etc. Ces composants bien spécifiques pourront être rassemblés et former un sous-ensemble de la même manière que le châssis VCC 90.

Le tableau de la **figure 1** récapitule les deux solutions qui ne diffèrent que par le choix de l'ensemble électronique : châssis VCC 90 ou cartes imprimées à assembler. Il s'agit donc de se procurer un châssis VCC 90 ou de réaliser son propre châssis VCC 90. Par la suite nous utiliserons donc toujours la référence VCC 90. L'alimentation sera fournie par un transformateur, torique de préférence, 220 V, 60 V, 70 VA. Une deuxième partie sera consacrée au remplacement du transformateur d'alimentation par une alimentation à découpage. Cette modification élimine une partie des composants du châssis VCC 90 et il est juste de lui consacrer quelques pages.

Le montage mécanique est assuré par deux flasques associées à deux montants en tôle d'acier cadmiée qui pourront être fournis avec le châssis VCC 90. Une plaque de PVC de dimensions 240 × 330 × 5 mm fera office de support pour le châssis VCC 90 et les flasques.

Notons qu'il existe des boîtiers plastiques, pour moniteurs équipés d'un tube de 12 ou 14 pouces : OKW distribué par la société OKATRON et BOPLA distribué par TEKELEC. Bien que le coût de tels boîtiers soit relativement élevé, nous pensons que le châssis VCC 90 associé au tube mérite un habillage qui offre outre une protection mécanique pour le tube, une protection électrique à l'utilisateur.

Le schéma synoptique du moniteur

Dans ce paragraphe, nous nous contenterons de l'énumération et du rôle des différents blocs du schéma synoptique présenté à la **figure 2.** Des explications plus précises seront fournies dans le paragraphe suivant consacré à l'étude du schéma de principe.

Suivant l'application envisagée, le tub peut être placé en longueur ou en hauteur. Dans les deux cas la lettre H désigne le côté le plus long de l'écran et la lettre V le côté le plus court de l'écran. En cas de disposition normale, H correspond alors à horizontal et V à vertical. Le schéma de la **figure 2** montre que le châssis VCC 90 reçoit deux tensions d'alimentation différentes : 60 V destinés à l'alimentation des circuits électroniques et 220 V pour l'alimentation de la bobine de démagnétisation.

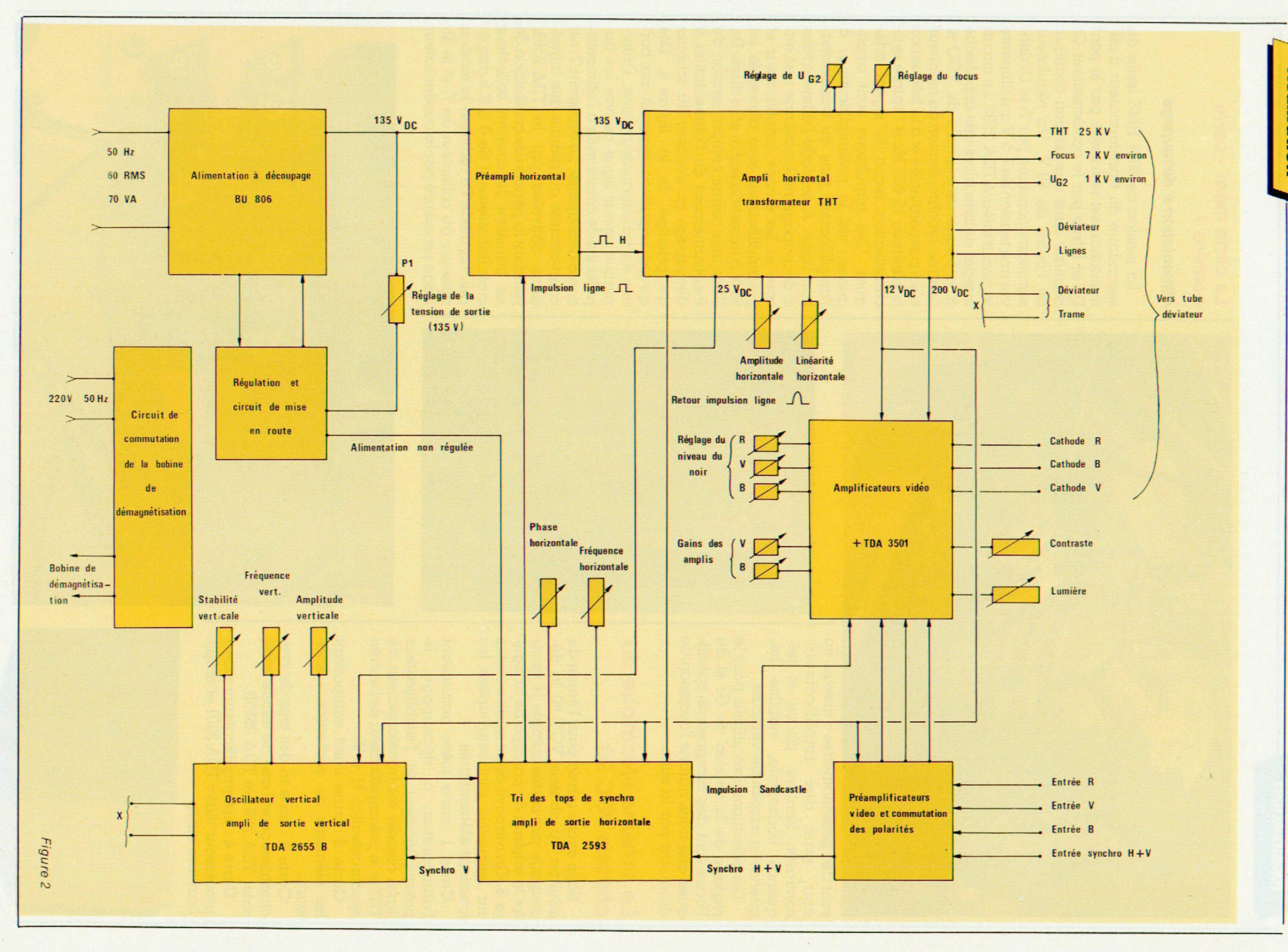
Une alimentation non régulée de l'ordre de 7,5 V alimente le circuit TDA 2593 qui délivre alors des impulsions de ligne activant le préamplificateur et l'amplificateur horizontal fonctionnant grâce à une tension de 135 V fournie par l'alimentation à découpage recevant la tension provenant du secondaire du transformateur. L'impulsion retour ligne fournit, classiquement, toutes les autres tensions nécessaires au fonctionnement des circuits du VCC 90. Une tension de + 12 V stabilisée prend le relais de l'alimentation de 7,5 V pour le circuit TDA 2593 et alimente en outre le circuit TDA 2655B : oscillateur trame et amplificateur de sortie trame, le circuit TDA 3501 traitement des signaux vidéo et les préamplificateurs d'entrée vidéo. L'alimentation de 25 volts est destinée à l'amplificateur trame et l'alimentation de 200 volts n'est utilisée que pour les amplificateurs vidéo.

L'entrée est constituée par les quatre informations : Rouge, Vert, Bleu, Synchro H + V. Les préamplificateurs vidéo permettent l'adaptation du châssis à des signaux de polarité directe ou inverse. Le circuit intégré TDA 3501 traite les informations R, V, B, alignement au niveau du noir, réglage du contraste et de la lumière et comprend les préamplificateurs attaquant les amplificateurs vidéo.

Le schéma synoptique rend compte de l'important nombre de réglages. Le potentiomètre d'ajustage de la tension de sortie de l'alimentation à découpage est immobilisé par une goutte de vernis. Ce réglage a été effectué en usine avec un transformateur de 60 V RMS et ne devra pas en principe être modifié. Les composants permettant le réglage de l'amplitude et de la linéarité horizontale sont des bobines, tous les autres éléments de réglage

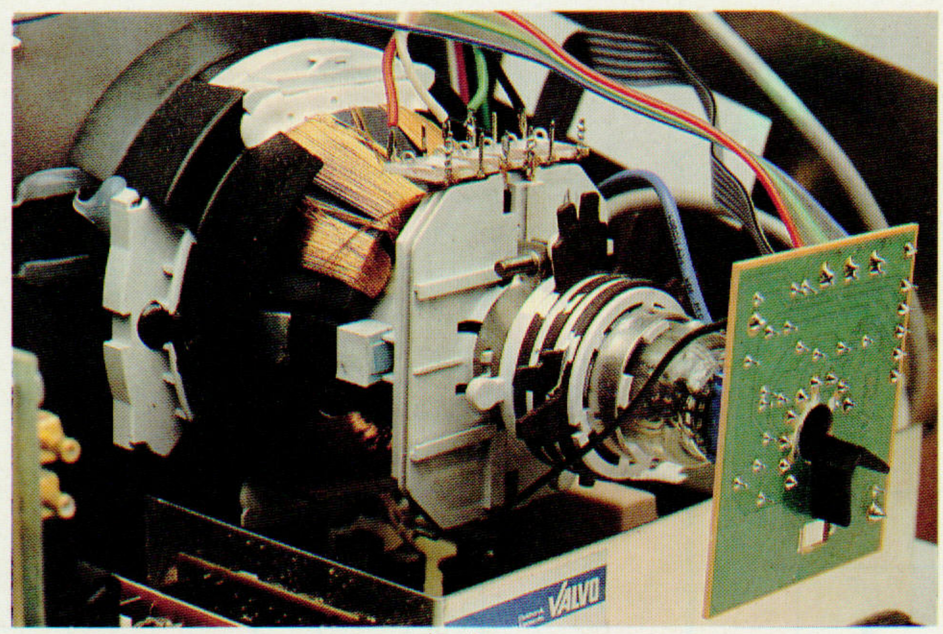
Figure 1 - Tableau récapitulatif des deux solutions proposées

	KIT	ASSEMBLAGE TOTAL
électronique de commande	châssis VCC 90	— cartes imprimées — composants spécifiques (sous ensemble) transfo de balayage transfo driver ampli ligne bobine de correction potentiomètre de FOCUS etc... — composants traditionnels R, C, T, CI, etc.
Ensemble Tube + Déviateur	A 37 590 X/06T (A 37 590 : tube ; X/06T : déviateur) ensemble indissociable (collé)	A 37 950 X/0620
Transformateur d'alimentation	P 220 V S : 60 V 70 VA ou alimentation à découpage	P : 220 V S : 60 V 70 VA ou alimentation à découpage
Mécanique	— 2 flasques + 2 montants tôle acier cadmiée — 1 plaque PVC 240 × 330 × 5	— 2 flasques + 2 montants tôle acier cadmiée — 1 plaque PVC 240 × 330 × 5



50 Hz
60 RMS
70 VA
Alimentation à découpage
BU 806
135 V_{DC}
Préampli horizontal
135 V_{DC}
H
Ampli horizontal
transformateur THT
Réglage de U_{G2}
Réglage du focus
THT 25 KV
Focus 7 KV environ
U_{G2} 1 KV environ
Déviateur
Lignes
Déviateur
Trame
X
Vers tube déviateur
P1
Réglage de la tension de sortie (135 V)
Impulsion ligne
25 V_{DC}
12 V_{DC}
200 V_{DC}
Amplitude horizontale
Linéarité horizontale
Retour impulsion ligne
220V 50 Hz
Circuit de commutation de la bobine de démagnétisation
Régulation et circuit de mise en route
Alimentation non régulée
Bobine de démagnétisa-tion
Réglage du niveau du noir
R
V
B
Gains des amplis
V
B
Amplificateurs vidéo
+ TDA 3501
Cathode R
Cathode B
Cathode V
Contraste
Lumière
Phase horizontale
Fréquence horizontale
Stabilité verticale
Fréquence vert.
Amplitude verticale
Oscillateur vertical
ampli de sortie vertical
TDA 2655 B
Synchro V
Tri des tops de synchro
ampli de sortie horizontale
TDA 2593
Impulsion Sandcastle
Synchro H + V
Préamplificateurs video et commutation des polarités
Entrée R
Entrée V
Entrée B
Entrée synchro H + V
X

Figure 2



sont des potentiomètres : niveau du noir, gain des amplificateurs, contraste, lumière, phase et fréquence horizontale, stabilité fréquence et amplitude verticale.

Les potentiomètres utilisés pour le réglage de la tension de G_2 et du Focus sont des composants spécifiques que nous aurons l'occasion de découvrir par la suite.

Le schéma électrique du châssis VCC 90

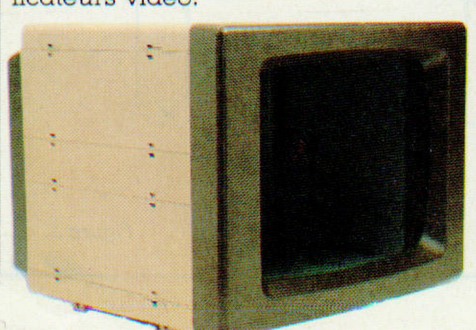
Nous avons gardé pour l'étude du schéma du châssis VCC 90 le découpage par cartes comme le montre le schéma de principe de la **figure 3.** On retrouve donc quatre cartes sur lesquelles sont regroupées les fonctions élémentaires.

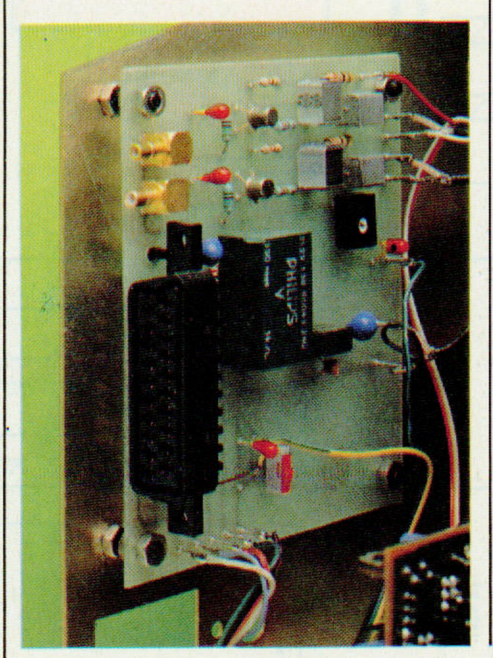
Carte 1 : carte mère accueillant l'alimentation à découpage, le préamplificateur et l'amplificateur ligne associé au transformateur de THT et le préamplificateur de l'entrée synchronisation H + V.

Carte 2 : carte culot comportant les éléments de protection : éclateurs.

Carte 3 : carte tri des tops de synchronisation et base de temps verticale, TDA 2593 et TDA 2655B.

Carte 4 : préamplificateurs vidéo, processeur vidéo TDA 3501 et amplificateurs vidéo.

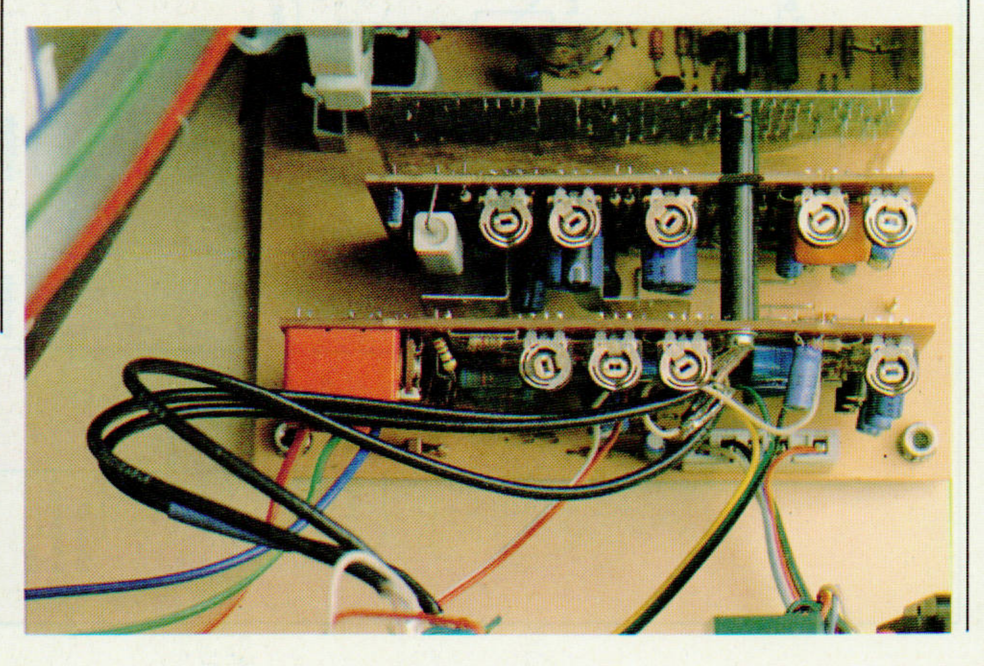




La carte mère - carte numéro 1

Alimentation à découpage

La tension de 60 V RMS issue du secondaire du transformateur d'alimentation est redressée par le pont D_{16} et filtrée par le condensateur C_2 donnant ainsi une tension continue de l'ordre de 80 V. Un régulateur sommaire constitué par T_2 et D_3 délivre une tension de 7,5 V qui alimente le circuit intégré TDA 2593. Le circuit intégré délivre alors des impulsions à la fréquence centrale du VCO si l'entrée synchronisation du moniteur n'est pas connectée et à la fréquence horizontale 15 625 Hz si l'entrée synchronisation reçoit le signal adéquat. Ces impulsions sont appliquées, via le préamplificateur, à l'amplificateur puis au transformateur ligne. A ce stade l'alimentation à découpage ne fonctionne pas encore et les étages amplificateur et préamplificateur sont alimentés en 80 V à travers la self S_1 et la diode D_2. Pour une bonne compréhension du fonctionnement de l'alimentation à découpage on s'aidera du schéma de principe de la **figure 4.** Dès qu'une impulsion apparaît aux bornes du transformateur ligne, l'information retour ligne délivre les impulsions de commande à l'alimentation à découpage. Le transistor T_1 est court-circuité au rythme des impulsions délivrées par le TDA 2593, pendant la période de conduction de ce transistor le courant collecteur croit linéairement de 0 à 2,5 ampères. La diode D_2 redresse la tension obtenue au collecteur de T_1 et le filtrage est assuré par le condensateur



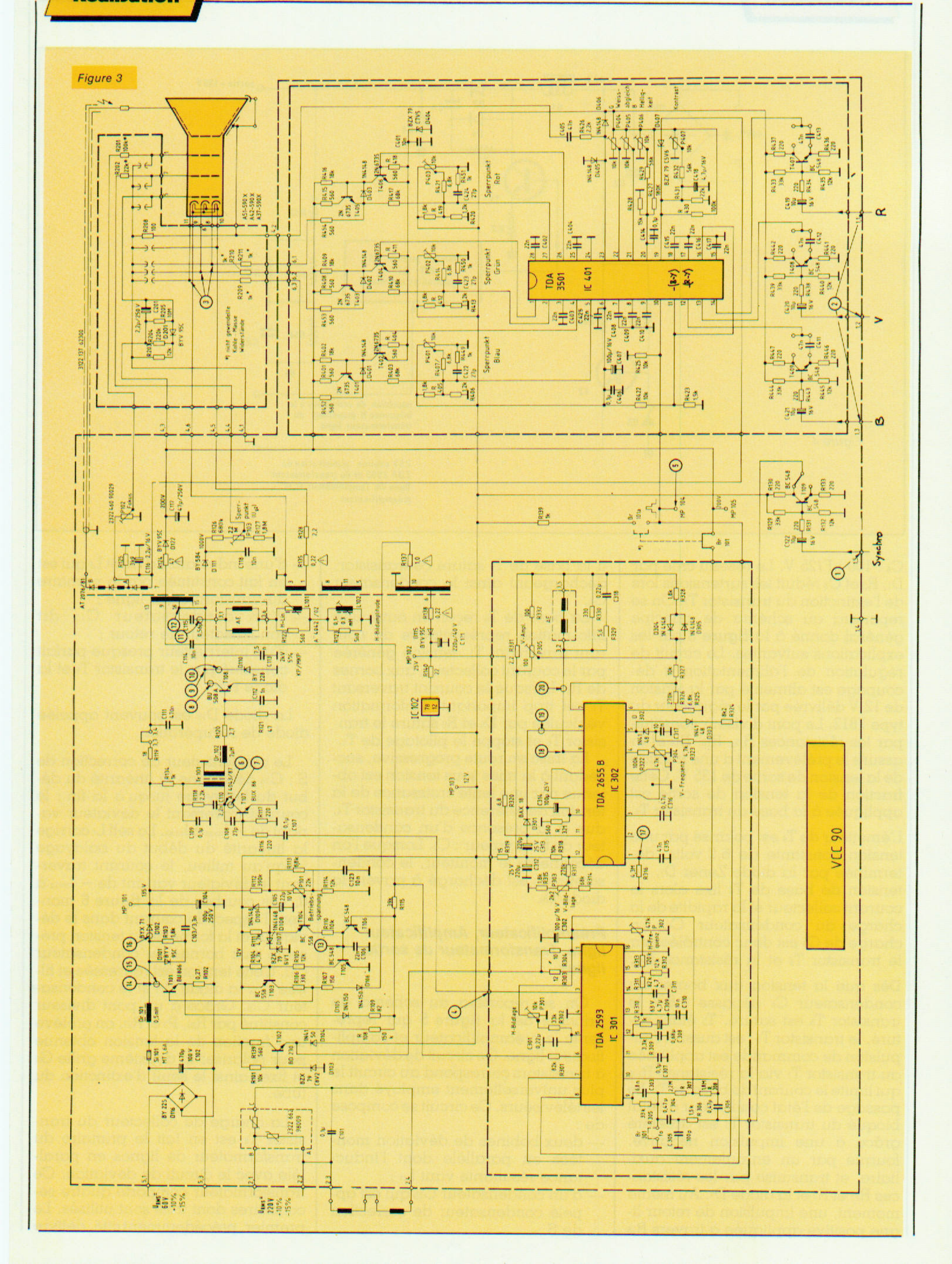

TDA 3501
IC 401
TDA 2655 B
IC 302
TDA 2593
IC 301
IC 102
VCC 90
R
V
B
Synchro

Figure 3

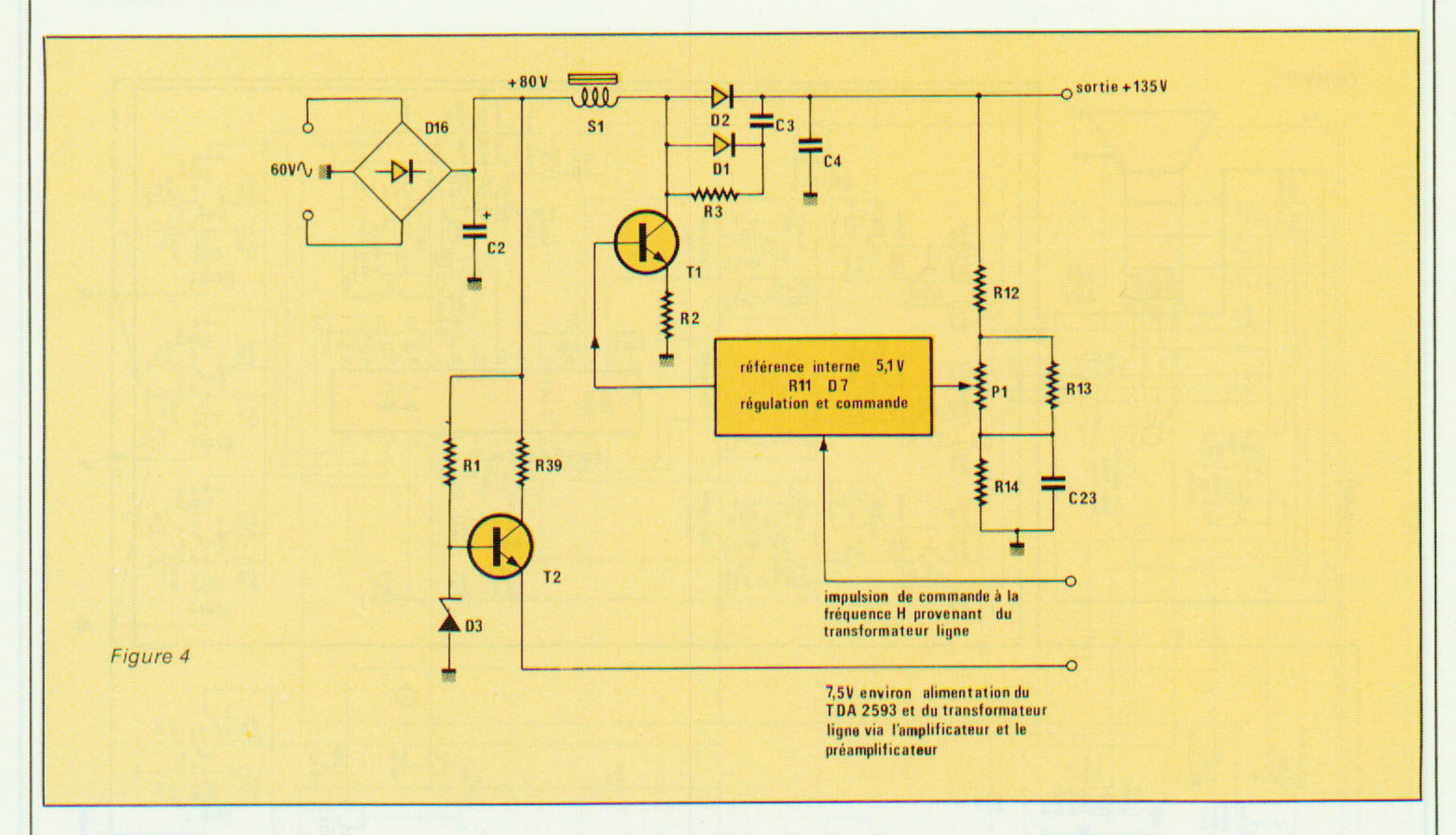


Figure 4

C_4 : 100 μF/25 V. Le réseau créé par D_1, R_3 et C_3 réduit les surtensions lors de l'extinction du transistor T_1. On se reportera au schéma de principe général donné à la **figure 3** par les explications suivantes. Le circuit de régulation de l'alimentation à découpage est alimenté par la tension de 12 V délivrée par le régulateur du type 7812. Le pont diviseur constitué par les résistances R_{12}, R_{13}, R_{14} et P_1 assure le prélèvement d'une fraction de la tension de sortie de 135 V. Cette fraction de la tension de sortie est appliquée à la base du transistor T_4.

L'émetteur de T_4 est polarisé par une tension constante de 6,2 volts, déterminée par la diode Zener D_7. La tension de base de T_4 fixe alors le courant collecteur et la rapidité de la charge du condensateur C_6. La charge de C_6 est donc contrôlée par le transistor T_4 et la résistance R_{10}.

Dès que la tension aux bornes du condensateur C_6 dépasse 0,6 V le transistor T_5 est saturé. T_5 étant saturé, le transistor T_3 l'est aussi et l'impulsion de commande est appliquée au transistor T_1 via la résistance R_{106} qui limite le courant de base de T_1. Le passage de l'état conducteur à l'état bloqué du transistor T_1 est accéléré grâce à une impulsion négative, fournie par un enroulement auxiliaire, et transmise par les résistances R_{37} et R_7 et la diode D_7. Au même moment, une impulsion de retour ligne positive appliquée à travers R_{15} à la base de T_6 sature ce transistor, déchargeant ainsi le condensateur C_6.

La base de T_6 reçoit en outre une information représentative du courant traversant T_1, tension générée par le courant collecteur, aux bornes de R_2. Lorsque le courant traversant T_1 est trop important, l'information véhiculée par D_5 et R_9 sature le transistor T_6 et stoppe le pilotage de T_1.

La mise en route progressive, succédant à la mise sous tension est obtenue par une lente croissance de la tension de référence du transistor T_4, due à la présence d'un condensateur de forte valeur : C_5. Lorsque l'on déconnecte le moniteur, le condensateur C_5 est déchargé à travers la diode D_9.

Préamplificateur, Amplificateur ligne, Transformateur de sortie lignes

On se reportera au schéma de principe de la **figure 5** qui représente le préamplificateur et l'amplificateur ligne. Ce circuit de déviation à transistors correspond au circuit le plus universellement employé dans les téléviseurs. Ce circuit se compose de :

— deux bobines de déviation montées en parallèle dont l'inductance résultante vaut L_d ;
— d'un condensateur C_{15} qui est appelé condensateur de correction de S ;
— d'une inductance d'arrêt L_P qui est en fait constituée par le primaire du transformateur ligne ;
— d'un condensateur C_{13} dit condensateur de retour ;
— d'un interrupteur presque parfait constitué par le transistor T_8 et la diode D_{10}.

La diode D_{10} est souvent appelée diode de récupération.

Le condensateur de correction de S : C_{15} détermine la linéarité du début du balayage jusqu'à la fin : le courant traversant le déviateur variant de $-I_{max}$ à I_{max}. La self L_1 corrige la linéarité du début du balayage jusqu'au milieu, le courant traversant le déviateur variant de $-I_{max}$ à 0. Les courbes de la **figure 6** montrent l'aspect du courant dans le déviateur et la forme de la tension présente aux bornes du condensateur C_{12}. Cette tension est redressée et filtrée par la diode D_{11} et le condensateur C_{18}. Grâce à un pont diviseur constitué par R_{26}, P_3 et R_{27}, on prélève une fraction de la tension obtenue pour polariser la deuxième grille G_2 et fixer ainsi le seuil d'extinction du tube.

La charge de collecteur du transistor T_8 est en fait le primaire du transformateur de lignes en parallèle avec le circuit de déviation. Ce transformateur comporte quatre secondaires dont trois sont utilisés. Le premier, précédemment cité, délivre

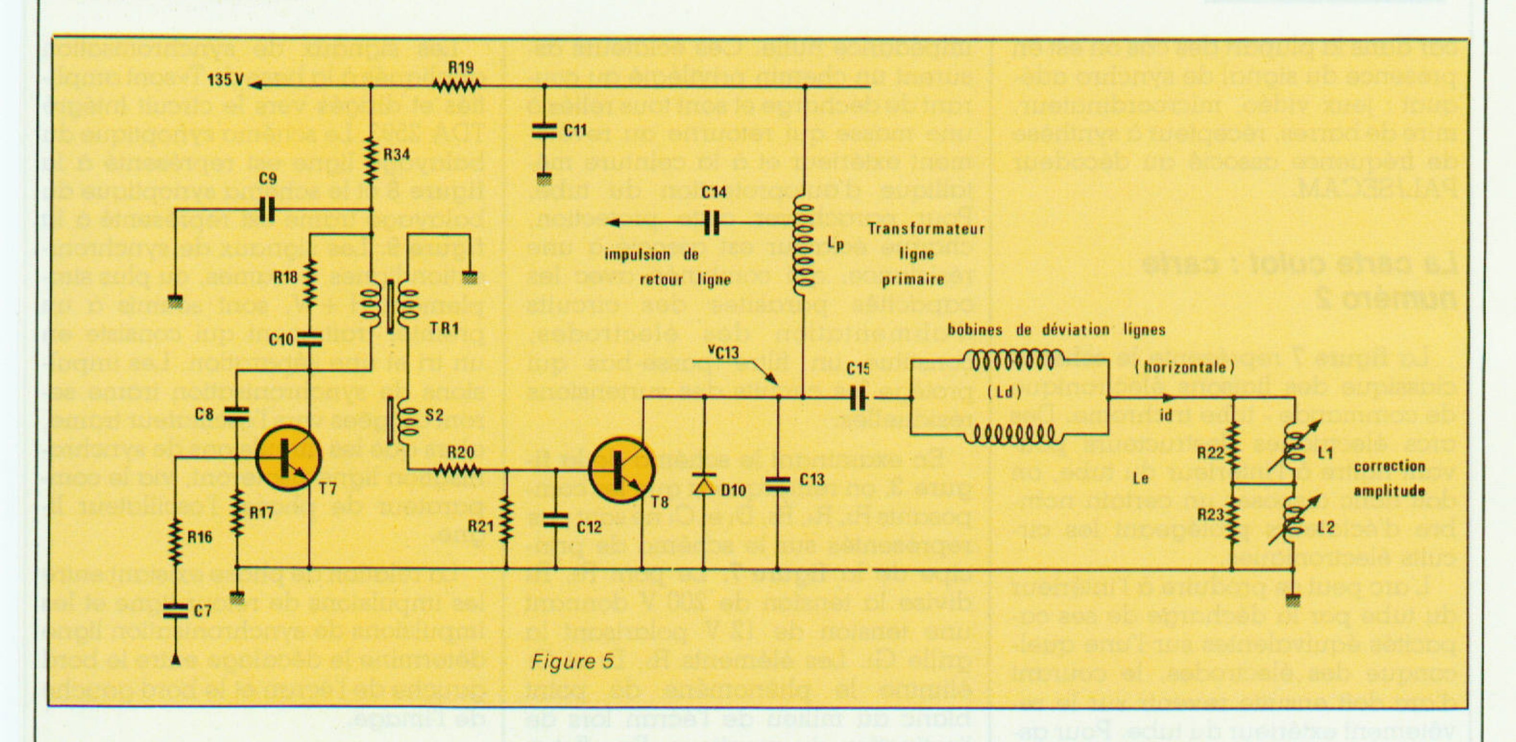


Figure 5

une impulsion, en phase avec l'impulsion de retour ligne, destinée au blocage du transistor de l'alimentation à découpage. Le deuxième enroulement, broches 1 et 3 du transformateur, délivre, au travers des résistances R_{28} et R_{35}, la tension de chauffage des filaments du tube. Le dernier enroulement utilisé broche 7 et point B comporte une prise intermédiaire notée A. Les points A et B correspondent aux deux puits du transformateur ligne quelquefois appelé transformateur THT. La THT, environ 25 kV, est disponible au point B et la tension de concentration destinée à la troisième grille est prélevée sur le potentiomètre P_2. Ce potentiomètre de puissance fait partie des composants spécifiques, ainsi que le câble de liaison puits du transformateur, THT tube comme nous le verrons en fin de cet article.

La tension présente au collecteur du transistor de l'amplificateur lignes T_8 est divisée grâce à une prise intermédiaire au primaire du transformateur ligne. Cette tension est redressée et filtrée par la diode D_{22} et le condensateur C_{17}. On obtient alors, aux bornes du condensateur C_{17}, la tension de 200 V alimentant les amplificateurs vidéofréquence commandant les cathodes R, V, B du tube.

Le premier enroulement comporte une seconde prise, la tension présente à la broche 6 est redressée par la diode D_{15} et filtrée par le condensateur C_{21}. La tension mesurée au point test MP 102 vaut 25 Volts = et sera utilisée pour l'étage final du balayage trames. Un régulateur courant du type 7812 reçoit la tension de 25 V et délivre la tension de 12 V nécessaire au fonctionnement de tous les circuits d'entrée et du système de régulation de l'alimentation à découpage.

Le préamplificateur ligne

Le préamplificateur ligne est constitué par le transistor T_7 chargé en son collecteur par le primaire du transformateur TR_1. Ce circuit de commande appelé souvent étage driver assure l'interfaçage entre l'oscillateur de ligne et l'étage final. On remarque que lorsque T_7 est saturé, T_8 est bloqué et le fonctionnement du système est dit alterné. La self S_2 améliore la rapidité de coupure du courant collecteur de T_8. La résistance R_{16} limite le courant de base du transistor T_7. Le réseau R_{18}, C_{10} limite

Figure 6

la tension collecteur crête du transistor T_7 et les condensateurs C_8 et C_9 modifient la forme des impulsions.

Nous avons donc vu, dans ce paragraphe, le rôle de l'étage de balayage ligne ; rôle principal : fournir au déviateur ligne un courant en dent de scie et rôle secondaire alimentation à découpage auxiliaire fournissant les tensions nécessaires au fonctionnement de la quasi-totalité des autres étages.

Le préamplificateur d'entrée de synchronisation

Ce préamplificateur constitue le dernier sous-ensemble, situé sur la carte-mère, que nous analyserons. Le principe du circuit commandant la bobine de démagnétisation étant regroupé avec les explications fournies sur l'ensemble tube/déviateur. Ce préamplificateur ne comporte qu'un composant actif : le transistor T_9. Un cavalier permet de prélever l'information de sortie sur l'émetteur ou sur le collecteur. Les résistances de charge de collecteur et d'émetteur étant égales $R_{30} = R_{33} = 220\ \Omega$, le gain vaut -1 lorsque le collecteur constitue la sortie et $+1$ lorsqu'il s'agit de l'émetteur.

Le châssis VCC 90 est livré avec le cavalier en position gain -1. Cette position correspond à un signal vidéo composite positif appliqué à l'entrée synchronisation. Bien évidemment si l'on dispose d'un signal vidéo ou signal de synchro négatif la position du cavalier sera inversée. Il ne sera, en général, pas nécessaire de modifier la position du cavalier

car dans la plupart des cas on est en présence du signal de synchro adéquat : jeux vidéo, microordinateur, mire de barres, récepteur à synthèse de fréquence associé au décodeur PAL/SECAM.

La carte culot : carte numéro 2

La **figure 7** représente le schéma classique des liaisons électronique de commande - tube trichrome. Des arcs électriques destructeurs pouvant naître à l'intérieur du tube, on doit donc disposer un certain nombre d'éclateurs protégeant les circuits électroniques.

L'arc peut se produire à l'intérieur du tube par la décharge de ses capacités équivalentes sur l'une quelconque des électrodes, le courant d'arc doit ensuite revenir sur le revêtement extérieur du tube. Pour assurer une bonne protection, toutes les électrodes sont munies d'éclateurs. Dans certains cas le filament fait l'objet d'une protection différente qui consiste à isoler parfaitement le circuit et à le protéger par un condensateur de 0,1 µF, qui, durant la décharge se comporte comme une impédance nulle. Ces éclateurs assurent un chemin privilégié au courant de décharge et sont tous reliés à une masse qui retourne au revêtement extérieur et à la ceinture métallique d'autoprotection du tube. Pour parachever cette protection, chaque éclateur est associé à une résistance, qui combinée avec les capacités parasites des circuits d'alimentation des électrodes, constitue un filtre passe-bas qui protège les circuits des surtensions résiduelles.

En examinant le schéma de la **figure 3**, on remarquera que les composants R_3, R_4, R_5, D_1 et C_1 ne sont pas représentés sur le schéma de principe de la **figure 7.** Le pont R_3, R_4 divise la tension de 200 V donnant une tension de 12 V polarisant la grille G_1. Les éléments R_5, D_1 et C_1 élimine le phénomène de point blanc au milieu de l'écran lors de l'extinction du moniteur. En effet à l'extinction, la charge du condensateur C_1 s'écoule lentement à travers la résistance R_5.

La carte synchronisation TDA 2593 et balayage trame : carte numéro 3

Les signaux de synchronisation appliqués à la base de T_9 sont amplifiés et dirigés vers le circuit intégré TDA 2593. Le schéma synoptique du balayage ligne est représenté à la **figure 8** et le schéma synoptique du balayage trame est représenté à la **figure 9.** Les signaux de synchronisation lignes + trames, ou plus simplement H + V, sont soumis à un premier traitement qui consiste en un tri et une séparation. Les impulsions de synchronisation trame seront dirigées vers l'oscillateur trame, alors que les impulsions de synchronisation ligne piloteront, via le comparateur de phase, l'oscillateur ligne.

La relation de phase existant entre les impulsions de retour ligne et les impulsions de synchronisation ligne détermine le décalage entre le bord gauche de l'écran et le bord gauche de l'image.

Cette relation de phase se manifeste donc par un déplacement horizontal de l'image qui peut être modifiée par une action sur le potentiomètre P_1. Ce circuit intégré TDA 2593 délivre en outre l'impulsion « Sandcastle » nécessaire au fonctionnement du processeur vidéo TDA 3501.

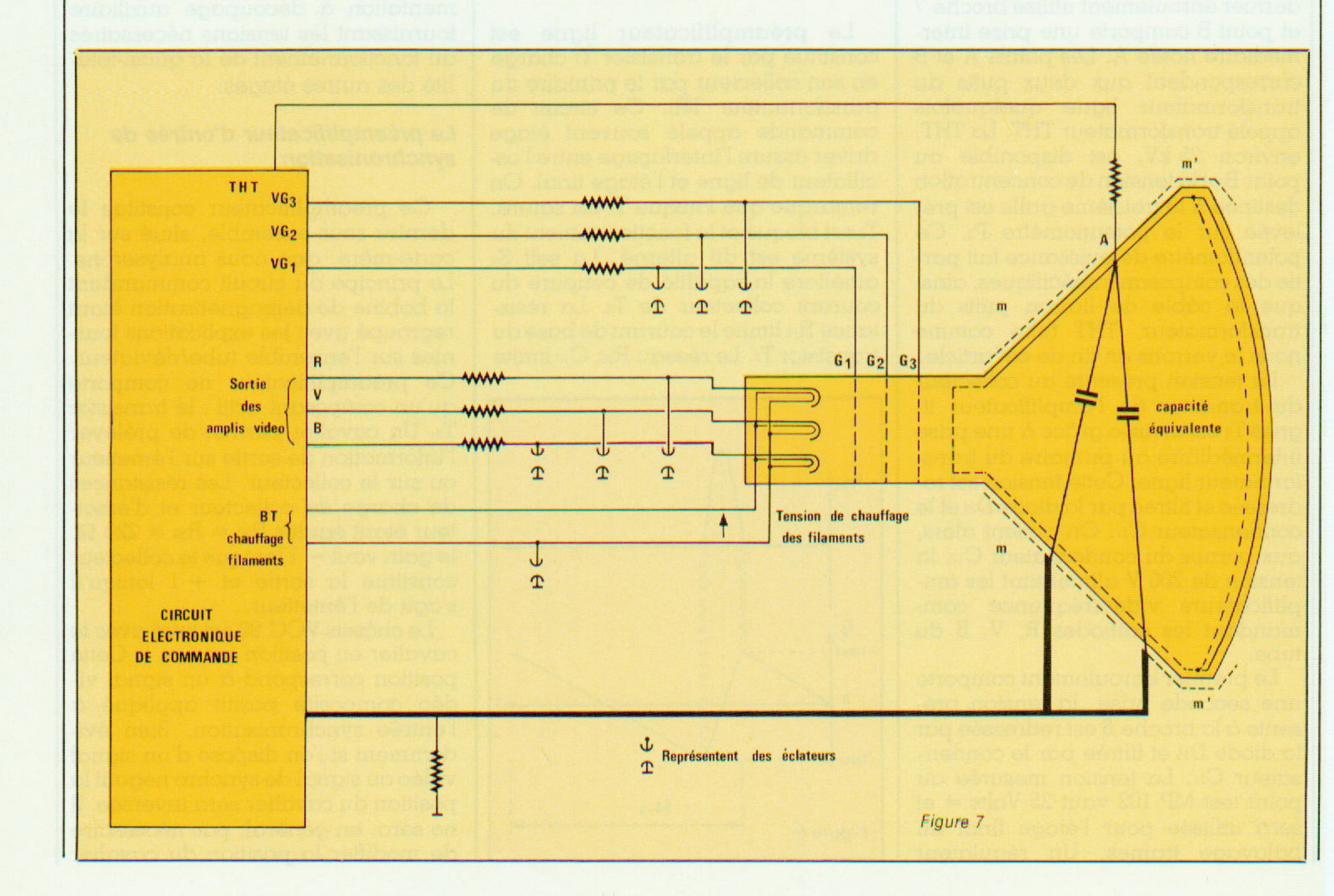


Figure 7

Le circuit intégré TDA 2593

Le circuit intégré TDA 2593, comme le montre le schéma synoptique de la **figure 10,** réalise un grand nombre de fonctions :
- oscillateur de lignes,
- comparateur de phase entre les impulsions de synchronisation et la tension d'oscillation validée par impulsions internes,
- comparateur de phase entre les impulsions de retour lignes et la tension d'oscillation,
- détecteur de coïncidence assurant l'élargissement de la plage de capture,
- commutateur de caractéristiques du filtre dans le cas de l'utilisation d'un magnétoscope,
- séparateur de synchronisation avec circuit de suppression de parasites,
- trieur d'impulsions de synchronisation,
- générateur d'impulsions d'effacement de retour lignes et de sélection des salves d'identification couleur adapté aux circuits de décodage TDA 3500 ou TDA 3501,
- circuit de décalage de phase de l'impulsion de sortie,
- étage de sortie à alimentation séparée permettant l'attaque directe des circuits à transistors ou à thyristors,
- circuit de protection supprimant l'impulsion de sortie en cas de tension d'alimentation trop basse.

La fréquence centrale de l'oscillateur ligne est déterminée par les composants R_{12} et C_{11} ; elle peut être calculée en appliquant la relation $1/f_0 = k \cdot R_{12} \cdot C_{11}$ où k est une constante spécifique du circuit intégré qui vaut 1,13. On voit qu'en adoptant les valeurs suivantes : $R_{12} = 12$ kΩ et $C_{11} = 4{,}7$ nF, on obtient 15 625 Hz à mieux que 5‰. On peut cependant éliminer l'erreur due à l'imprécision des composants R_{12} et C_{11} en ajoutant un système d'accord fin. La fréquence centrale de l'oscillateur peut être modifiée en injectant un courant à la broche 15. La valeur de ce courant est déterminée par la résistance R_{13} et le potentiomètre P_2. Le taux d'accroissement de la fréquence en fonction du courant vaut environ 30 Hz par microampère.

Le comparateur de phase entre les impulsions de synchronisation et la tension de sortie de l'oscillateur ligne, commande, en courant, l'oscillateur ligne. Le comparateur de phase entre la sortie de l'oscillateur et l'impulsion de retour ligne détermine une relation de phase entre les deux signaux appliqués aux entrées. La phase entre le signal de synchronisation et le signal de l'oscillateur local est commandée par le comparateur φ_1, la phase gobale entre la modulation vidéofréquence et la déviation horizontale sera déterminée grâce à un second comparateur. Ce deuxième comparateur maintient constant le temps moyen entre la tension d'oscillateur et une impulsion mise en forme dont la durée est déterminée par les passages à zéro de l'impulsion de retour de lignes ; la phase totale est alors indépendante de la forme et de l'amplitude de cette impulsion. Lors de la conception du circuit intégré, un retard de 0,45 µs entre le signal d'entrée du séparateur d'impulsions de synchronisation et le signal d'attaque du tube image a été pris en compte.

La relation de phase globale entre le milieu de l'impulsion de synchronisation et le milieu de l'impulsion de retour ligne vaut par ce circuit 2,6 µs. Cette valeur peut être modifiée par une injection d'un courant supplémentaire à la sortie du comparateur de phase : broche 5 du circuit intégré. L'injection de ce courant est assurée par la résistance R_2 et le potentiomètre P_1 représenté au schéma de la **figure 3.** Comme le reste du circuit est complètement indépendant de l'impulsion de retour de lignes et du circuit de commande du 2[e] comparateur de phase, le réglage du cadrage ligne peut aussi être effectué de cette façon. Les impulsions de synchronisation lignes sont délivrées à la broche 3 et ont une largeur de 14 µs fixée par la mise à la masse de la broche 4.

Le signal composite négatif ou impulsions de synchronisation positives est appliqué à l'entrée du circuit par un couplage capacitif C_4. Le cou-

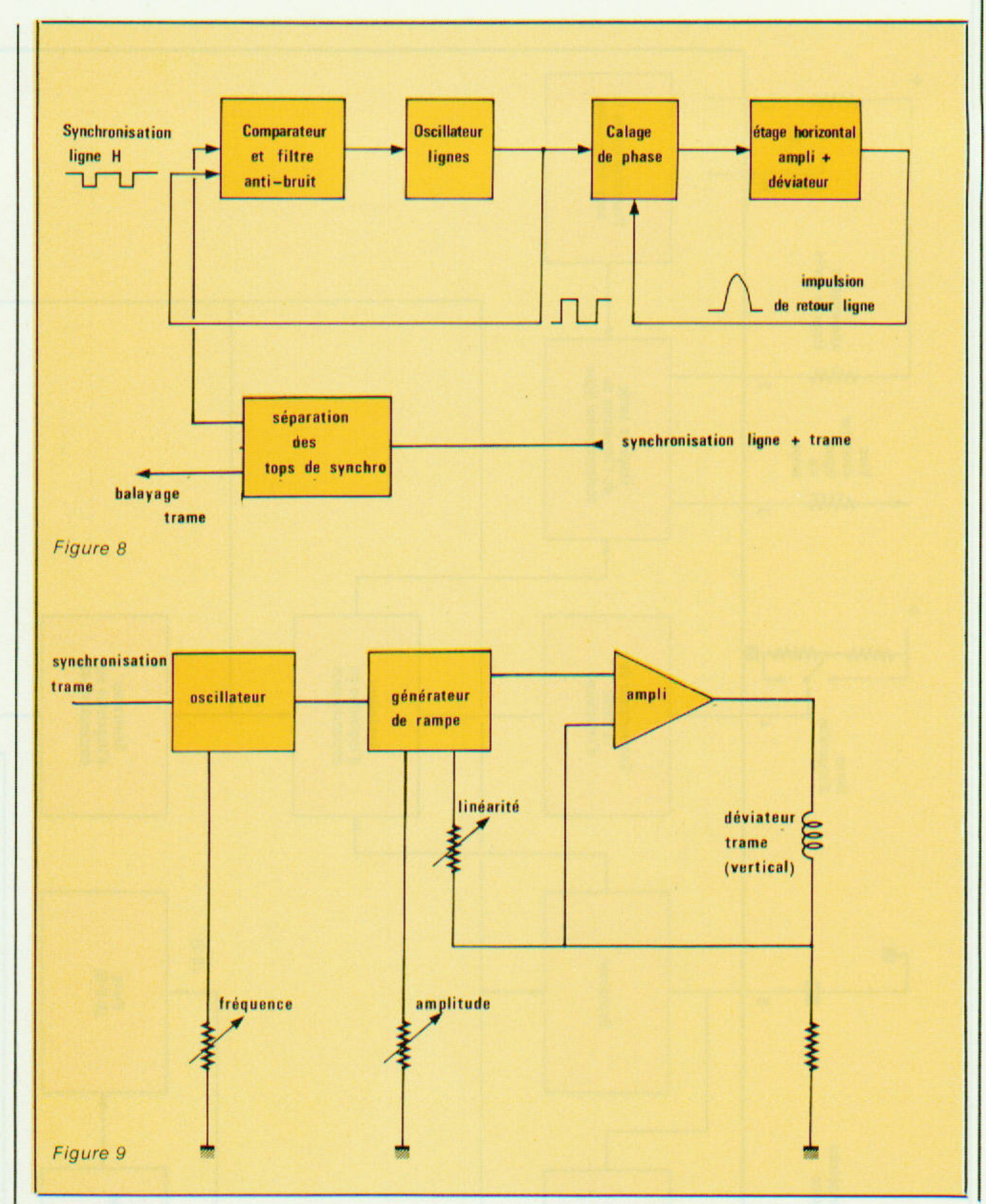


Figure 8

Figure 9

impulsion de synchronisation verticale
sortie sandcastle
entrée impulsion retour ligne
Durée d'impulsion
Vers déviateur ligne via ampli
Alimentation étage de sortie
+
+
8
7
6
5
4
3
2
16
1
Sortie de synchronisation verticale
impulsion de porte de salve et d'effacement ligne
détecteur de phase φ2
Déphaseur
Commutateur de la durée d'impulsion
Etage de sortie de l'impulsion de déclenchement ligne
Protection contre la sous-alimentation
Trieur de synchronisation verticale
Générateur d'impulsion de déclenchement
(S-V)
Porte (S-V)
Commutateur de mode de la porte
Porte (S-V-G)
Générateur d'impulsion de déclenchement
Séparateur de synchronisation avec porte de bruit
Séparateur de bruit
Détecteur à coïncidence φ3
Commutateur de constante de temps
détecteur de phase φ1
Limiteur de tension
Oscillateur
9
10
11
12
13
14
15
entrée vidéo
venant de la borne 1
commutation magnétoscope
Vers filtre
Vers filtre
Commande de fréquence

Figure 10

rant d'entrée est limité intérieurement pour améliorer les performances du circuit dans des conditions défavorables de réception — signaux faibles ou signaux bruités —. L'entrée du séparateur de bruit utilise le même type de circuit que l'entrée du séparateur de synchronisation.

Ce circuit est un détecteur d'amplitude de parasites à couplage d'entrée capacitif C_6. En présence de parasites le signal de sortie est bloqué φ. Le séparateur de synchronisation verticale est complètement intégré et ne nécessite aucun composant extérieur. Les impulsions de synchronisation verticale ou trame sont envoyées au processeur vidéo et au TDA 2655 B : oscillateur et amplificateur trame.

Le circuit intégré TDA 2655 B

Le circuit intégré TDA 2655 B reproduit le schéma synoptique de la **figure 9.** Tous les circuits nécessaires au fonctionnement de la déviation trame sont intégrés. L'amplificateur de sortie est protégé contre les surcharges et les court-circuits.

On trouve à la broche 5 la sortie d'impulsion d'effacement active en cas de défaillance du système, coupure ou déconnexion du déviateur, cette impulsion est superposée à l'impulsion « Sandcastle ». Trois tensions d'alimentation sont utilisées par le circuit intégré. La tension de 25 V destinée à l'amplificateur de sortie, la tension de 12 V destinée à l'alimentation et au cadrage ainsi que l'alimentation de 200 V divisée par le pont R_{13}, R_{15} et P_3.

La fréquence verticale est ajustée par le truchement du potentiomètre P_4, l'amplitude verticale grâce au potentiomètre P_5 et le cadrage vertical par P_3.

Grâce à la résistance R_{24}, l'impulsion « Sandcastle », impulsion à deux niveaux, est modifiée en une impulsion à triple niveau.

La carte préamplificateurs et amplificateurs vidéo : carte n° 4

Les signaux vidéo R, V, B sont des signaux analogiques ou logiques ayant une amplitude comprise entre 0,5 et 2,0 volts. Ces signaux sont appliqués aux entrées 1, 2 et 3 du connecteur numéro 1 et attaquent les préamplificateurs. Chaque préamplificateur est rigoureusement identique au préamplificateur de la voie de synchronisation. A la sortie, la permutation du condensateur de liaison, connecté à l'émetteur ou au collecteur du transistor, permet de passer d'un gain + 1 à un gain − 1. A la livraison, les condensateurs sont connectés aux émetteurs des transistors et les signaux appliqués à l'entrée seront donc positifs.

Les sorties des trois préamplificateurs sont dirigées vers les entrées R, V, B du circuit intégré TDA 3501.

Structure et fonctionnement du processeur vidéo

Comme le montre le schéma synoptique de la **figure 11** le circuit TDA 3501 est un circuit intégré assez complexe utilisé dans les récepteurs de télévision de la nouvelle génération. Ce circuit commande les amplificateurs de sortie vidéo. Il est directement compatible avec les circuits intégrés décodeur SECAM TDA 3520 et décodeur PAL TDA 3510 et compatible avec les circuits décodeur SECAM TEA 5630 et décodeur PAL TEA 5620 moyennant une interface simple consistant en deux amplificateurs de gain − 1 décrits dans le numéro de juillet. On trouvera la description et l'utilisation des circuits RTC en se reportant à l'article : « Décodeur PAL/SECAM en circuits intégrés » paru dans le numéro 27 d'Electronique Applications.

Nous verrons par la suite, que les entrées : Y, − (B-Y), − (R-Y) du TDA 3501, dans l'exemple qui nous préoccupe, sont court-circuitées et invalidées par l'action fixe sur la commande commutation rapide, les modifications permettant de rendre, à ce circuit, toutes ses fonctions seront expliquées dans un des derniers paragraphes. Le moniteur VCC 90 n'utilise en fait que les entrées d'insertion R, V, B. Notons tout de suite que les commandes de contraste et lumière agissent sur les signaux présentés à ces entrées ce qui n'est le cas que sur un très petit nombre de téléviseurs ou même de moniteurs.

Pour décrire le fonctionnement du circuit intégré, on est amené à définir deux niveaux du noir.

— Le niveau du noir vrai qui est un niveau fixe auquel sont clampés les signaux d'entrée, les signaux résultant du matriçage et les signaux RVB auxiliaires.

— Le niveau du noir artificiel correspondant à un niveau variable qui dépend de la commande de lumière. Ce niveau est inséré sur les trois voies R, V, B, durant le tour ligne ; or les étages de sortie étant clampés durant le même temps à un niveau fixe, on fait varier de la sorte la valeur moyenne de la tension vidéo sur les amplificateurs de sortie, réalisant ainsi la commande de luminosité. Le schéma de la **figure 12** illustre ces définitions qu'il est nécessaire de bien saisir puisque le réglage des « cut off » (extinction) ne peut être réaliser correctement qu'en ayant parfaitement compris le fonctionnement des circuits.

Le circuit intégré TDA 3501 contient donc les éléments permettant de réaliser les fonctions suivantes :

— commande de saturation agissant sur les entrées de différence de couleur,

— matriçage du signal V-Y à partir des mêmes signaux,

— matriçage R, V, B à partir des entrées (R-Y), (V-Y), (B-Y) et du signal de luminance,

— insertion de données R, V, B contrôlée par la tension appliquée sur l'entrée de commutation rapide — broche 11 —,

— commande de contraste et de lumière,

— effacement et insertion du niveau du noir artificiel,

— amplification différentielle commandant les étages de puissance vidéo en boucle fermée.

On trouve finalement une entrée décodeur qui permet de séparer le signal « Sandcastle » à trois niveaux en impulsions de retour trames, retour lignes et clamp (alignement) — broche 10 —. Le circuit intégré comporte en outre une entrée pour le circuit de protection : circuit limiteur de courant de faisceau crête particulièrement utile lors de l'affichage de caractères.

Le potentiomètre P_4 règle le gain de la voie vert, P_5 le gain de la voie bleue, le gain de la voie rouge est fixe et une action sur P_4 et P_5 détermine le blanc. Le potentiomètre P_6 règle la luminosité et P_7 le contraste. Ces deux derniers réglages sont obtenus en appliquant aux broches 20 et 19 une tension continue comprise entre 2 et 4 V. Les sorties R, V, B, destinées aux amplificateurs de puissance, sont disponibles aux sorties 26, 1 et 4 et les entrées de contre-réaction correspondantes aux broches 27, 2 et 5.

Les trois étages de puissance vidéo sont identiques et nous n'utiliserons pour leur description que les références relatives à la voie rouge. L'amplificateur de puissance est

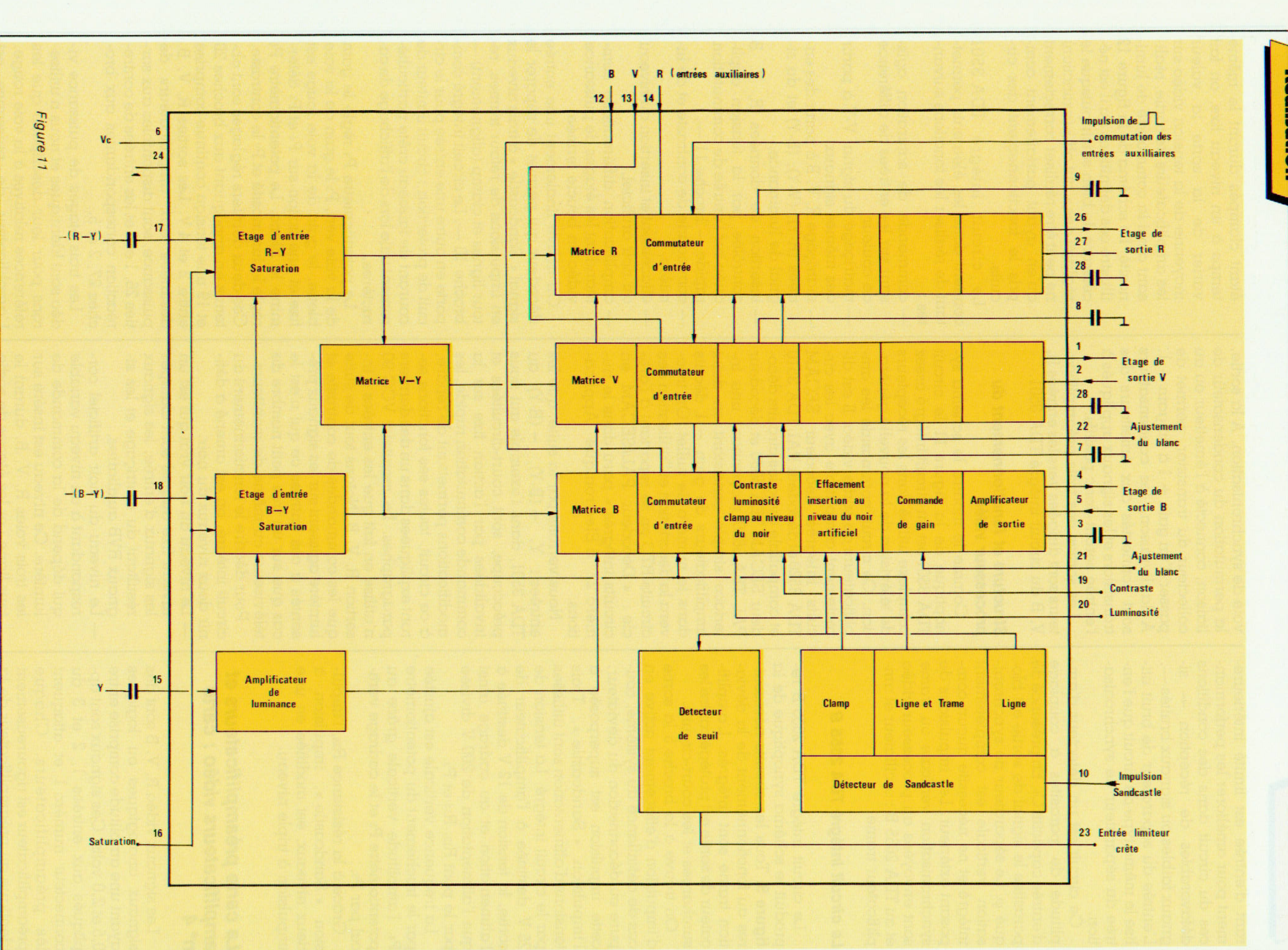

B V R (entrées auxiliaires)
12 13 14
Vc
6
24
17
−(R−Y)
Etage d'entrée R−Y Saturation
Matrice V−Y
18
−(B−Y)
Etage d'entrée B−Y Saturation
15
Y
Amplificateur de luminance
16
Saturation
Matrice R
Commutateur d'entrée
Matrice V
Commutateur d'entrée
Matrice B
Commutateur d'entrée
Contraste luminosité clamp au niveau du noir
Effacement insertion au niveau du noir artificiel
Commande de gain
Amplificateur de sortie
Detecteur de seuil
Clamp
Ligne et Trame
Ligne
Détecteur de Sandcastle
Impulsion de commutation des entrées auxilliaires
9
26
27
Etage de sortie R
28
8
1
2
Etage de sortie V
28
22
Ajustement du blanc
7
4
5
Etage de sortie B
3
21
Ajustement du blanc
19
Contraste
20
Luminosité
10
Impulsion Sandcastle
23 Entrée limiteur crête

Figure 11

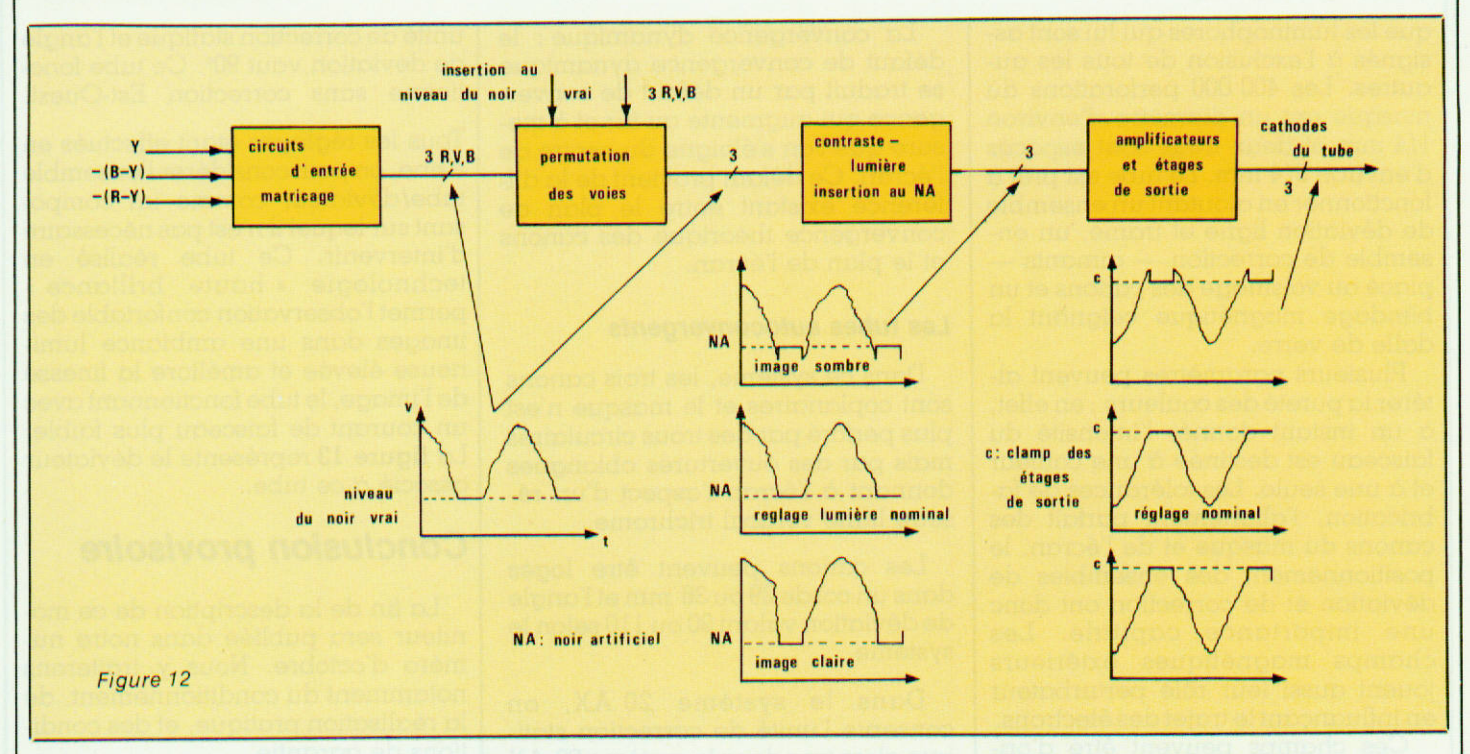


Figure 12

constitué de deux transistors T_6 et T_5 et fonctionne en classe AB. Le transistor T_6 est monté tel un étage classique émetteur commun. Sa charge de collecteur est constituée par R_{16}, T_5 et D_3. T_5 est monté en collecteur commun qui permet par sa faible impédance de sortie sur l'émetteur de charger rapidement les capacités parasites de la charge — capacités parasites constituées par la capacité parasite de la cathode et les diverses capacités de câblage —. On obtient ainsi une égalité des temps de montée et de descente.

Ce montage, en classe AB, est préférable à un montage en classe A où la dissipation est beaucoup plus importante. Les résistances R_{17}, R_{19} et R_{20} font partie du réseau de contre-réaction qui améliore la bande passante et la linéarité de l'amplificateur final tout en fixant son gain qui dépend du rapport des résistances R_{17}/R_{20}. Le niveau du noir est réglé par le potentiomètre P_3 qui agit sur le réseau de contre-réaction. L'alignement du palier du noir est effectué dans le circuit intégré en prenant comme information la tension de contre-réaction présente au point commun R_{17}, R_{20}.

Pour chacune des voies R, V, B, la bande passante à − 3 dB vaut environ 5 MHz. Considérons comme entrée, l'entrée du préamplificateur R par exemple : base de T_7 ; le signal de sortie est alors prélevé sur la cathode du tube ; extrémité de R_{54} non relié au transistor T_6. Les transistors employés dans les étages de puissance sont du type 2N6735 mais ils peuvent être remplacés, sans aucune autre modification, par des transistors BF 469.

Notons que l'architecture de ces étages vidéofréquence diffère nettement de celle employée sur la plupart des moniteurs. Dans la majorité des cas, on trouve entre les entrées R, V, B et les cathodes du tube image un simple amplificateur constitué de quatre transistors par voie. Il est alors impossible de disposer d'un potentiomètre unique pour le réglage du contraste. On doit alors modifier le gain de chaque étage en essayant de conserver l'équilibre du blanc. En ce point, le moniteur RTC a donc une supériorité sur certains produits bon marché.

Le tube image

Le moniteur est constitué, comme nous l'avons dit, du châssis VCC 90 et bien sûr d'un tube. Le prototype réalisé, visible en couverture, est équipé d'un tube RTC de référence : A37-590X/0620. La lettre A indique qu'il s'agit d'un tube TV, les deux chiffres suivants déterminent le format : 37 cm (12 pouces), les trois chiffres suivants caractérisent la déviation : 90°, la lettre X indique qu'il s'agit d'un tube couleur et 0620 représente la référence du déviateur associé à ce tube.

Il peut paraître surprenant d'utiliser un tube couleur TV pour un moniteur destiné à la microinformatique mais remarquons simplement que le coût d'un tube haute résolution représente le triple du coût d'un tube TV. Actuellement les moniteurs, destinés au marché grand public sont tous équipés de tube TV.

Bien que notre but ne soit pas une description détaillée et théorique du tube à image, il nous a semblé nécessaire de lui consacrer quelques lignes. Les lecteurs intéressés pourront, pour de plus amples explications, consulter le Nouveau Guide de la Télévision en couleur du SCART dont nous nous sommes largement inspirés pour l'écriture des lignes suivantes.

Le tube à masque perforé

Dans les premiers tubes de ce type, les trois canons étaient disposés à l'intérieur du col aux sommets d'un triangle équilatéral centré sur l'axe géométrique du col. Cette disposition est dite en delta et les trois axes de ces canons convergent vers le centre de l'écran. A chacun d'eux est dévolue la production de l'une des trois couleurs primaire R, V, B. Ce tube comporte en outre un écran trichrome qui, sous l'impact des électrons émis par le canon, crée les sources de lumière. Cet écran est formé de surfaces élémentaires de luminophores déposées successivement sur la face intérieure de la partie avant de la dalle. On trouve ensuite un masque perforé situé à environ 15 mm de l'écran. Son rôle est de sélectionner les couleurs de manière à ce que le flux d'électrons émis par chaque canon n'atteigne

que les luminophores qui lui sont assignés à l'exclusion de tous les autres. Les 400 000 perforations du masque ont un diamètre d'environ 1/4 mm et deux trous sont espacés d'environ 3/4 mm. Le tube est prêt à fonctionner en ajoutant un ensemble de déviation ligne et trame, un ensemble de correction — aimants — placé au voisinage des canons et un blindage magnétique ceignant la dalle de verre.

Plusieurs paramètres peuvent altérer la pureté des couleurs ; en effet, à un instant donné, l'intensité du faisceau est destinée à une couleur et à une seule. Les tolérances de fabrication, l'alignement parfait des canons du masque et de l'écran, le positionnement des ensembles de déviation et de correction ont donc une importance capitale. Les champs magnétiques extérieurs jouent aussi leur rôle perturbateur en influançant le trajet des électrons.

Ces champs peuvent être d'origine naturelle : champ terrestre ou simplement produits par des organes inductifs parcourus à la fréquence de ligne ou de trame. On doit donc pour ce tube procéder à un ajustement initial des unités de déviation et de correction. Bien que le tube RTC utilisé soit de technologie différente, ces réglages existent mais ont été faits en usine, le déviateur est collé et sa position ne peut être modifiée. L'unité de correction est immobilisée par un vernis et il ne sera pas nécessaire de modifier le réglage.

La convergence

La convergence est une notion relative à la superposition des traces des trois faisceaux au niveau de l'écran du tube. On distingue la convergence statique et la convergence dynamique.

La convergence statique : cette convergence est liée essentiellement à l'orientation relative des canons les uns par rapport aux autres et est responsable de la non superposition des impacts. L'effet peut être examiné grâce à une mire de convergence constituée de traits fins et quadrillés sur fond noir. Une erreur de convergence sépare nettement les traces élémentaires et permet d'en apprécier l'importance. Le remède consiste évidemment en une correction individuelle des faisceaux par des champs permanents engendrés par des aimants associés à chacun des canons.

La convergence dynamique : le défaut de convergence dynamique se traduit par un défaut de convergence qui augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre de l'écran. Ce défaut provient de la différence existant entre le plan de convergence théorique des canons et le plan de l'écran.

Les tubes autoconvergents

Dans ce système, les trois canons sont coplanaires et le masque n'est plus perforé par des trous circulaires mais par des ouvertures oblongues donnant à l'écran l'aspect d'un réseau ligné vertical trichrome.

Les canons peuvent être logés dans un col de 29 ou 36 mm et l'angle de déviation valant 90 ou 110 selon le système.

Dans le système 20 AX, on conserve l'unité de correction statique alors que dans le système 30 AX cette unité est remplacée par un anneau ouvert aimanté compensant ainsi les erreurs de convergence.

Le tube RTC A37-590X/0620 est un tube autoconvergent muni d'une unité de correction statique et l'angle de déviation vaut 90°. Ce tube fonctionne sans correction Est-Ouest.

Tous les réglages étant effectués en usine, on peut considérer l'ensemble tube/déviateur comme un composant sur lequel il n'est pas nécessaire d'intervenir. Ce tube réalisé en technologie « haute brillance » permet l'observation confortable des images dans une ambiance lumineuse élevée et améliore la finesse de l'image, le tube fonctionnant avec un courant de faisceau plus faible. La **figure 13** représente le déviateur associé à ce tube.

Conclusion provisoire

La fin de la description de ce moniteur sera publiée dans notre numéro d'octobre. Nous y traiterons notamment du conditionnement, de la réalisation pratique, et des conditions de garantie.

L'ensemble VCC 90 sera néanmoins disponible dans le commerce spécialisé (nous consulter) dès la mi-septembre environ.

François de DIEULEVEULT

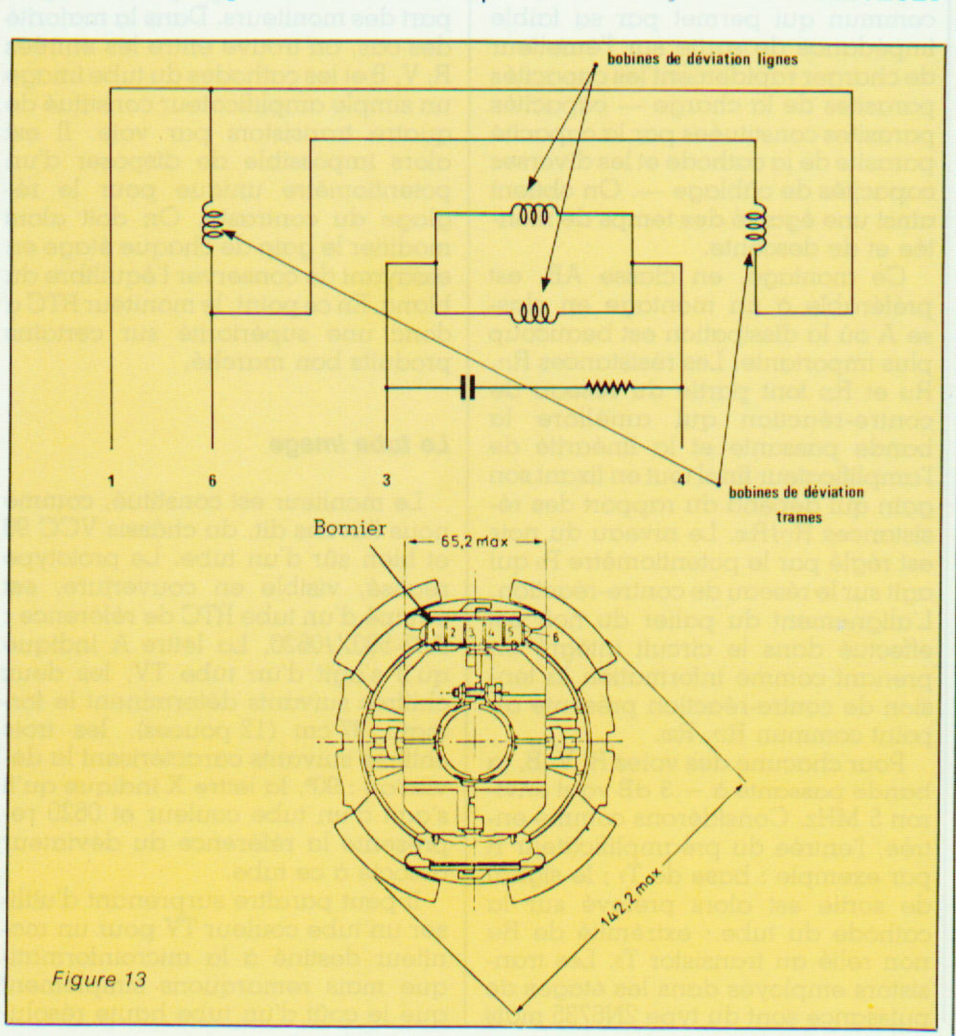


Figure 13

PROMOTIONS... à TOULOUSE ...et AFFAIRES

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

EXCEPTIONNEL

TRANSISTORS GERMANIUM tous référencés
La pochette de 70 en 10 types .... 10,00 F
TRANSISTORS SILICIUMS tous référencés
Boîtier métal TO 3
La pochette de 10 .... 10,00 F
Boîtier métal TO 18
La pochette de 50 en 10 types .... 10,00 F
Boîtier époxy TO 92
La pochette de 70 en 10 types .... 10,00 F
- **LED** jaune 3 mm ou 5 mm. Les 10 .... 9,00 F
- **LED** rouge 3 mm ou 5 mm. Les 10 .... 8,00 F
- **LED** verte 3 mm ou 5 mm. Les 10 .... 9,00 F
- **DIODE** 5 mm infrarouge. Les 10 .... 12,00 F
- **TRANSISTOR 2 N 30 55,** semelle épaisse, 100 V, 8 A. Les 4 pièces : 20,00 F — Les 10 pièces : 40,00 F
- Afficheurs 7,62 mm AC. La pièce .... 6,00 F
- Afficheurs 7,62 mm CC. La pièce .... 6,00 F
- Afficheurs 19,6 mm AC. La pièce .... 10,00 F
- **BOUTONS**
  Différents diamètres. La pochette de 20 .... 10,00 F
  Diamètre 28 mm calotte alu. Les 10 .... 12,00 F
- **Pots blindés** Genre F.I. 12 × 12 h 15 mn. Mandrin 5 mm, noyau réglable, embase 4 picots. Les 5 pièces ... 5,00 F
- **Selfs de choc** sur mandrin ferrite, plusieurs modèles. Les 20 .... 4,00 F

SERRURE livrée avec 2 clefs .... 1,00 F

MODULES

Alimentation 110-220 V. Circuit 150 × 150 mm. Sortie regulée, 115 V, 6 Ma, excitant un relais qui peut commander à distance la mise en route ou l'arrêt d'un appareil.
Livrée avec schéma de branchement .... 10,00 F
Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts.
Livré avec schéma sans potentiomètre .... 35,00 F
Récepteur petites ondes. Livré en état, sans boîtier ni piles mais avec le haut-parleur .... 15,00 F

POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS

MODULE N° 1
4 circuits intégrés - 18 transistors (BC 238 - BC 173) - 20 condensateurs - 4 diodes 1 A - 1 transfo 37 × 44 rapport 1/2 1 relais 12 V 4 RT contact 5 A - 50 résistances - Composants neufs **Prix : 15,00**
MODULE N° 2
1 radiateur 80 W percé pour 1 TO 3
15 BC 238 (TO 92)
4 diodes 3 A, etc. **Prix : 10,00**
MODULE N° 3
Relais 12 V 4 RT - 3 diodes 50 V 3 A **Prix : 5,00**

HAUT-PARLEURS

- **Haut-parleurs, emballage individuel**

7 cm, 8 Ω	7,00 F	5 cm 25 Ω	6,00 F
12 × 7 cm, 4 Ω	5,00 F	9 cm, 4 Ω	8,00 F
10 cm AUDAX	7,00 F	10 × 14 SIARE	10,00 F
12 cm AUDAX	9,00 F	12 × 19 AUDAX	12,00 F
57 mm 8 Ω, la pièce	7,00 F	17 cm AUDAX	12,00 F

SUPPORTS

à souder

8	14	16	18	20	22	24	28
0,80 F	1,00 F	1,00 F	1,50 F	1,50 F	1,50 F	1,70 F	2,00 F

Support pour TBA 810 .... 2,00 F
Support IO 66 .... la pièce 1,00 F
Support TO 3 .... la pièce 1,50 F
Support à wrapper 14 pattes .... la pièce 3,00 F

RÉGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A		Négatif 1,5 A	
5-8-12-15-18-24 V	7,00	5-8-12-15-18-24 V	7,00
		L 200. Variable en U et I	12,00

VISSERIE

Vis 3 × 10, le 100 8,00
Vis 3 × 15, le 100 8,50
Ecrous 3 mm, le 100 8,00
Vis 4 × 10, le 100 9,00
Ecrous 4 mm, le 100 10,00
Cosse à souder
3 mm, le 100 1,50
4 mm, le 100 1,50
6 mm, le 100 2,50
Cosse à sertir
simple, le 100 1,50
double, le 100 2,00
Picot pour CI, les 300 pièces 9,00
Raccord pour picot ci-dessus, les 50 5,00
Raccord pour picot grand modèle, les 50 5,00

CONNECTEURS

Contact lyre en laiton encartable pas 3,96 mm
6 contacts 2,20
10 contacts 2,80
15 contacts 3,50
18 contacts 4,70
Enfichabl. pas 5,08 mm vendu mâle + femelle
5 contacts 2,20
7 contacts 2,50
9 contacts 3,10
11 contacts 3,40

VENTILATEURS

220 V, 1800 tr, carcasse alu 17 × 15 cm, matériel neuf
La pièce 100,00

- Picots ronds, diamètre 2 mm, L. 19 mm. La pochette de 300 3,00
- Cosses relais, barrettes à picots. La pochette de 20 coupes 2,00
- **CONNECTEURS** plats à picots. La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts 12,00
- Connecteurs plats pour simple ou double face 11 contacts, les 10 5,00
- Socles RCA (cinch) à souder, les 10 3,00

L'AFFAIRE

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL réf. 76023. Ampli BF. Alim. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et note d'application.

La pièce	5,00	Les 2 pièces	9,00
Les 5 pièces	20,00	Les 10 pièces	30,00

CIRCUITS INTÉGRÉS

7400 N, les 5 p.	8,00	7486 N, les 6 p	10,00
7413 N, les 4 p.	10,00	7490 N, les 4 p	15,00
7447 N, les 4 p.	20,00	555, 8 p., les 4	10,00
7473 N, les 4 p.	8,00	741, 8 p., les 5	10,00
7475 N, les 5 p.	10,00	AY 3-8500, la pièce	30,00
		CD 4011, les 10	15,00

TDA3310 .... les 3 10,00
TBA 810 .... les 2 pièces 10,00
TBA 800 .... les 2 10,00

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15/10 1 face 35 microns
80 × 150 mm, les 10 plaques .... 7,00 F
200 × 300 mm, la plaque .... 4,00 F
Plaque papier époxy 16/10, 35 microns
1 face, 70 × 150, la plaque .... 1,50 F
1 face 100 × 300, la plaque .... 4,00 F
1 face 200 × 200, la plaque .... 5,00 F
1 face 200 × 300, la plaque .... 8,00 F
Plaques verre époxy 16/10, 35 microns
1 face 70 × 150, la plaque .... 2,00 F
2 faces 180 × 300, la plaque .... 10,00 F
1 face 200 × 300, la plaque .... 15,00 F
Plaques présensibilisées positives
Bakélite 200 × 300, 1 face 45,00
Type époxy 200 × 300, 1 face .... 65,00 F

BRADY pastillées en carte de 112 en ∅ 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm. La carte .... 10,00 F

Rubans en rouleau de 16 mètres
Largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau .... 17,00 F
2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau .... 20,00 F

Feutres
Pour tracer les circuits (noir) .... 8,00 F
Modèle pro avec réservoir et valve .... 19,00 F

REVELATEUR en poudre pour 2 litres de solution .... 25,00 F

Etamage à froid bidon 1/2 litre .... 50,00 F
Vernis pour protéger les circuits.
La bombe .... 13,00 F
Photosensible positiv 20. La bombe .... 24,00 F
Résine photosensible positiv - révélateur .... 65,00 F

Gomme abrasive pour nettoyer le circuit .... 9,50 F

Perchlorure en poudre pour 1 litre de solution .... 12,00 F

Perchlorure en bidon granulé pour 2 litres de solution à prendre sur place .... 27,00 F

TRANSISTORS

BC 117	les 30	8,00	BF 257 TO 5	les 10	10,00
BC 170	les 30	18,00	BF 273	les 30	10,00
BC 183	les 40	10,00	BF 337	les 20	20,00
BC 207	les 30	8,00	BF 422	les 50	12,00
BC 212	les 50	10,00	BF 423	les 50	12,00
BC 238	les 50	12,00	BF 458	les 10	10,00
BC 262 TO 18	les 30	10,00	BF 495	les 30	15,00
BC 269 TO 18	les 30	10,00	TIP 29	les 10	10,00
BC 318	les 30	8,00	TIP 31	les 10	12,00
BC 321	les 30	8,00	TP 108 = BC 108		
BC 337	les 50	12,00		les 40	12,00
BC 557	les 50	12,00	2 N 1890	les 10	12,00
BD 242	les 10	12,00	2 N 1893	les 10	12,00
BF 196 et 197	les 20	10,00	2 N 2222	les 10	10,00
BF 199	les 50	12,00	2 N 2905	les 10	12,00
BF 233	les 40	10,00	2 N 2907	les 10	10,00
BF 240	les 50	12,00			

BD 253 NPN TO 3 TEXAS 6 à 250 V .... les 4 15,00
BD 677 Darlington de puissance NPN 60 V 4 A ... les 10 : 12,00
2 N 3725 TEXAS identique à 2 N 1711 .... les 10 : 12,00
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107 .... les 50 : 10,00
SPRAGUE CS 704 identique à BC 408 .... les 40 : 8,00
ITT FET - EC 300 TO 18 .... les 10 : 10,00
SIEMENS BD 429 TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W .. les 10 : 10,00
BD 910 TO 220 PNP, 80 V, 15 A .... la pièce : 4,00
BD 911 TO 220 NPN, 80 V, 15 A .... la pièce : 4,00
BD 910 + BD 911 .... la paire : 7,00

Pochettes de transistors UHF
15 × 2 N 3572 TO 18 1000 MgHz / 5 × BF 123 TO 123 350 MgHz { les 20 10,00

DIODES

DIODES petit boîtier, les 500 .... 15,00 F
BB 105 SIEMENS, les 50 .... 10,00 F
1 N 645, 0,5 A, 220 V .... les 30 ...... 5,00 F
1 N 4001 ou équivalent .... les 30 ...... 6,00 F
3 A 200 V .... les 20 ...... 10,00 F
MOTOROLA PRESS-FETT
20 A, 100 V pour chargeur .... les 4 ...... 7,00 F
METAL à visser 6 A .... les 10 ...... 5,00 F

REDRESSEURS EN PONT

2 A, 200 V, les 45 . 10,00 F | 4 A 150 V les 3 10,00 F

DIODES ZENER

Pochette de 30 diodes Zener, tension de 3,6 V à 68 V 15 valeurs
la pochette de 30 .... 12,00 F
les 2 pochettes .... 20,00 F

REGULATEUR TO 220

LM 342 18 V 0,3 A. .... les 5 .... 10,00 F

THYRISTORS

2 N 5060 - TO 92, 30 V, 0,6 A, les 10 pièces .... 6,00 F
Plastique - 400 V, 4 A, les 3 pièces .... 15,00 F
SIEMENS - BTW 27/500 R, les 4 pièces .... 20,00 F

TRIACS

6 A 400 V isolés, 5,00 par 10 .... 45,00 F
8 A 400 V non isolés 4,00 par 10 .... 35,00 F

DIACS

DA 3 32 V. pièce ...... 1,50 par 5 .... 6,00 F

MESURE

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC
Boîtier transparent. Partie inférieure blanche
Fixation par clips. Dimensions 45 × 45

Voltmètre	Ampèremètre
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A

Prix de l'appareil .... 42,00 F

EXCEPTIONNEL

CONTROLEUR 1 000 Ω/volt. Tension = et 4 gammes. Ohmmètre 2 gammes I continu 0,1 A, 1 gamme .... 80,00 F
VU-mètre 200 MICRO. Très beau .... 10,00 F
VU-mètre 200 MICRO + éclairage 12 V .... 12,00 F
VU-mètre petit modèle, la pièce .... 5,00 F

OSCILLO METRIX OX 710

2 × 15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionne en X-Y.
Testeur de composants. Livré avec 2 sondes .... 3 190 F
CREDIT CREG POSSIBLE
Démonstration dans notre boutique Mesure

INTERRUPTEURS & INVERSEURS

- **A glissière inv. simple** .... les 10 4,00
- **A glissière pas 2,54 mm subminiature** .... les 5 5,00
- Inverseur à bascule. 1 circuit PRO. Contact Or obturé résine .... les 2 8,00
- Inverseur à bascule, à palette, 2 A, 250 V les 5 6,00
- Inverseur 2 circuits picots, commandé par bouton faisant calotte .... les 20 8,00
- 2 circuits, 3 positions. Les 10 6,00
- **Poussoir** 10 × 10 mm. Les 10 10,00
- **Pousoir Crouzet** contact repos, 16 A, 250 V, qualité Pro. La pièce 1,50
- **Poussoir Crouzet** contact poussée 16 A 250 V, la pièce 1,50
- Poussoirs professionnels, miniatures 3 à contact poussé, 2 à contact inverseur. La pochette de 5 15,00
- Poussoir 2 touches double inverseur momentané, retour au centre, la pièce 2,00

- Inverseur miniature simple à levier, 3 A, 250 V, ∅ de perçage 6 mm, la pièce 3,00
- Inverseur miniature simple à levier, fixation circuit imprimé, la pièce 2,00
- Poussoir subminiature fixation par écrou, la pièce 2,00

TRANSFORMATEURS

PRIMAIRE 220 V, Sec. 2 × 16 V, 0,5 A .... 15,00 F
PRIMAIRE 220 V, Sec. 30 V, 0,4 A. Blindé. Etanche .... 15,00 F
PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 × 7 V, 1,2 A .... 12,00 F
PRIMAIRE 220 V, secondaire 20 V, 0,5 A .... 10,00 F
PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,5 A .... 3,00 F
Pour modulateur à picots rapport 1/5 .... 5,00 F
TORIQUE 15 V, 1,5 A .... 55,00 F
Torique 46 VA 22 volts 30 VA 12 volts 16 VA, la pièce .... 90,00 F

PRIMAIRE 220 V, secondaire 30 V, 2 A .... 30,00 F
Port 15,00 F par transformateur

MICROPHONE

DYNAMIQUE forme allongée, support, cordon, inter. La pièce .... 12,00 F
Dynamique 200 ohms, forme rectangulaire, support, cordon. Livré en coffret .... 20,00 F
Dynamique PRO, spécial CB, poussoir ER .... 50,00 F

DIVERS

Fil blindé 1 cond. 0,2 mm². Les 10 m .... 7,00 F
Fil de câblage 1 cond. Les 20 m .... 2,00 F
Fil en nappe 2 cond. Les 10 m .... 2,00 F
Fil en nappe 3 cond. Les 10 m .... 3,00 F
Fil en nappe 14 cond. Le m .... 5,00 F
Fil en nappe 48 cond. Le m .... 10,00 F
Socle secteur mâle. La pièce .... 1,50 F
Socle Jack 3,5 mm. Les 20 .... 8,00 F
Socle Jack 2,5 mm. Les 20 .... 7,00 F
Socle DIN 6 contacts. Les 20 .... 10,00 F
Lampes 40 joules + transfo .... 17,00 F
Antenne télescopique 1,25 m .... 8,00 F
Antenne télescopique orientable 0,65 m .... 7,00 F
Dominos bakélite 3 contacts. Les 20 .... 7,00 F

MICROPROCESSEURS

8 T 28	6,00	Z 80 A	93,50
AY 5-1013	25,00	Z 80 APIO	71,00
MC 6800	15,00	Z 80 ACTC	71,00
MC 6801 L 1	80,00	MM 2716	46,00
MC 6821	25,00	MM 2732	86,00
MM Z 102	10,00	Quartz 4 MHz	19,00
		Quartz 10 MHz	19,00

Microprocesseur 280 A - 28 K ram - 16 K rom
6 K ram, vidéo Péritel,
Interface K7 - 16 couleurs
Résolution graphique 256 × 192
Prix TTC 2 350,00

Cordon Péritel	140,00	Monitor B et N 31 cm	990,00
Cordon Audio	80,00	Monitor couleur 36 cm	3 500,00

LOGICIELS : Liste sur demande

STOCKS PERMANENTS

- METRIX - HAMEG - ELC - CENTRAD - BECKMAN
- Coffrets : TEKO - MMP - ESM
- HP : AUDAX - SIARE - CELESTION
- Kits : IMD - ASSO - PANTEC

CONDENSATEURS

CHIMIQUES

MF	V			MF	V		
1	16/20	les 20	3,50 F	470	25	les 20	10,00 F
1	63	les 20	4,00 F	470	50	les 10	8,00 F
2,2	25	les 20	3,50 F	680	100	les 5	7,00 F
2,2	60	les 20	4,00 F	1000	16	les 10	8,00 F
4,7	16/25	les 20	4,50 F	1000	25	les 10	9,00 F
6,8	63	les 20	5,00 F	1000	40	les 10	12,00 F
8	350	les 10	4,00 F	1500	40	les 10	12,00 F
10	16/25	les 20	5,00 F	1500	70	les 5	15,00 F
10	63	les 20	6,00 F	2200	25	les 4	10,00 F
15	63	les 20	7,00 F	2200	40	les 5	12,00 F
22	16/25	les 20	6,00 F	3300	16	les 10	15,00 F
33	100	les 20	5,00 F	3000	50	les 3	10,00 F
47	16/25	les 20	6,00 F	4700	16	les 5	10,00 F
100	40	les 20	8,00 F	10000	20	les 3	10,00 F
220	25	les 20	6,00 F	10000 MF, 50 V. Pro-			
470	16	les 20	8,00 F	fessionnel		la pièce	12,00 F

100 + 100 MF 250 V .... les 5 : 5,00 F
100 MF 385 V .... les 5 : 5,00 F
400 MF 385 V .... les 3 : 10,00 F

Chimiques en super PROMO

Pochette N° 1 : 15 valeurs de 4,7 MF à 1 000 MF 6 V et 9 V,
la pochette de 50 .... 6,00 F
les 2 pochettes .... 10,00 F
Pochette N° 2 : 15 valeurs, 1 MF à 1 500 MF 9 V et 25 V,
la pochette .... 10,00 F
les 2 pochettes .... 15,00 F

CERAMIQUES

AxiauX. Plaquettes assorties (50 valeurs)
La pochette de 300 .... 15,00 F
Les 2 pochettes .... 25,00 F

MICAS

De 47 PF à 2000 PF. La pochette de 50 .... 12,00 F
Les 2 pochettes .... 20,00 F

MYLAR

NF	V			MF	V		
1	200	les 50	4,50 F	0.15	100	les 30	6,00 F
4,7	400	les 20	3,00 F	0.22	250	les 30	7,00 F
10	100	les 35	5,00 F	0.27	250	les 20	5,00 F
10	400	les 20	4,00 F	0.47	160	les 20	8,00 F
22	250	les 35	6,00 F	0.47	250	les 20	9,00 F
47	160	les 30	7,00 F	1	100	les 20	8,00 F
100	63	les 30	9,00 F	2.2	100	les 10	6,00 F

0.1 MF, 250 V alt., 400 V continu .... les 30 8,00 F
- Condensateurs BY-PASS, 1000 PF. Les 20 .... 5,00 F

MYLARS EN SUPER-PROMO

de 1 NF à 1MF, 160 V, 250 V et 400 V (25 valeurs)
La pochette de 100 condensateurs .... 15,00 F
Les 2 pochettes .... 25,00 F

STYRO EN PROMO

Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)
la pochette de 100 .... 15,00 F
les 2 pochettes .... 25,00 F

VARIABLES et AJUSTABLES

Ajust PRO 3 pF les 30 9,00 F	Ajust 40 pF les 20 5,00 F
Ajust PRO 6 pF les 10 4,00 F	Variable 300 pF les 4 10,00 F

Variable 2 × 280 pF + 2 × 12 pF .... la pièce 5,00 F

TANTALE GOUTTE

10 MF, 16 V les 10 10,00 F   10 MF, 25 V les 10 12,00 F
Pochette panachée de 0,1 MF à 33 MF. Tension de 6 V à 35 V ..... les 30 pièces 20,00 F

RÉSISTANCES

Résistances 1/4 W 5 % de 10 Ω à 2,2 MΩ (50 valeurs)
La pochette de 225 pièces panachées .... 10,00 F
Les 2 pochettes .... 18,00 F
1/2 W, valeur de 10 Ω à 1 MΩ (50 valeurs)
La pochette de 200 panachées .... 10,00 F
Les 2 pochettes .... 18,00 F
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)
La pochette de 400 .... 15,00 F
Les 2 pochettes .... 25,00 F
1 W et 2 W valeur de 15 Ω à 8 MΩ (40 valeurs)
La pochette de 100 panachées .... 10,00 F
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées .... 10,00 F

RESISTANCES AJUSTABLES

Miniatures pas 2,54 mm de 10 Ω à 470 K
La pochette de 40 .... 10,00 F
Petit et grand modèle de 10 Ω à 2,2 MΩ
La pochette de 65 .... 13,00 F

POTENTIOMÈTRES

Bobines de 22 Ω à 3,3 KΩ
La pochette de 20 panachées .... 10,00 F
20 tours 2,2 kΩ. La pochette de 10 .... 10,00 F
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220 Ω à 2 MΩ. La pochette de 35 en 15 valeurs 12,00
Rectiligne de 220 Ω à 1 MΩ
La pochette de 30 en 10 valeurs .... 15,00 F
Potentiomètres rotatifs à axe 10 K linéaire
Les 10 .... 10,00 F
Ajust. 10 tours de 10 Ω à 10 K
Les 10 .... 10,00 F

RADIATEURS

Grosse puissance 100 W, 0,4 kg, 130 × 100 × 30 mm
Matériel super .... la pièce 12,50 F
Percé pour 1 TO 3, 20 W, anodisé, la pièce .... 3,00 F
Percé pour 1 TO 3, 50 W, anodisé, la pièce .... 10,00 F
Pour 2 × TO 220, 30 W, brut non anodisé, la pièce .... 3,00 F
Percé pour 4 TO 3 anodisé forme de U, longueur 0,35 m, 120 W, la pièce .... 20,00 F

RELAIS

12 volts, 1 travail par inter reed. Les 5 .... 10,00 F
6 V ou 24 V ou 48 V, 2 RT .... la pièce 8,00 F
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 4 RT .... la pièce 10,00 F
12 V, 6 RT .... la pièce 12,00 F

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

- Nos prix s'entendent TTC • Les marchandises sont payables à la commande (aucune commande par téléphone)
- Forfait port et emballage 35 F • Minimum d'envoi 150 F pour justifier ces frais • Eviter les paiements par chèques multiples ou timbres • Nous acceptons les commandes des Ecoles Administrations et Sociétés.
- Nous n'expédions que les articles dont nous faisons la publicité.

CONDITIONS PARTICULIERES POUR NOS CLIENTS D'ALGERIE : 1 colis de 2 kg par personne, montant maximum de l'envoi : 300 F (H.T.). Frais : port, emballage et contre-remboursement pour 2 kg : 200 F.
Pour dédouanement : 1 facture sur le colis, 1 facture expédiée au client (pas d'envois de cassettes, de contrôleurs, de livres techniques).

• PAS DE CATALOGUE • DETAXE A L'EXPORTATION • OUVERT TOUS LES JOURS (sauf le dimanche et jours fériés) de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h - le samedi de 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h.

PENTA 8 34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

PENTA 13 10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

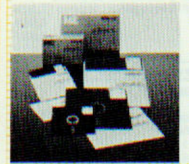
PENTA 16 5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16
(pont de Grenelle) - Metro Charles Michels - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

PENTA

HORAIRES : du lundi au same
*Sauf PENTA

Prix au 1.08.83 révisables en fonction des changemen

FLOPPY DISQUES



5"

SF-SD. Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-DD 10 sect.	43,00
SF-SD 16 sect.	43,00
DF-DD 16 sect.	44,00

8"

SF-DD	44,00
DF-DD	54,00

SPECIAL TAVERNIER

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétés de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	2995 F
DF 96 TPI	3795 F

* Voir avertissement dans pub floppy.

CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

		2 x 17 broches	46,20
2 X 8 BROCHES	24,20	2 x 20 broches	49,50
2 x 10 broches	28,60	2 x 25 broches	54,10
EMBASE			
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

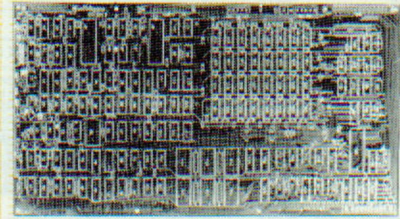
CONNECTEURS DIL A SERTIR



Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles.
Sertissage sur demande GRATUIT !

14 broches	12,00	24 broches	23,10
16 broches	18,00	40 broches	34,90

SPECIAL PROF 80



CARACTERISTIQUES :
- CPU Z80 4 MHz.
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80®.
- Interface cassette standard TRS 80®.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

Le C.I. et les plans

647 F

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80®.
Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.
A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI. 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS®, L DOS®, NEW DOS®, OS 80®.

OPTIONS :
- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Péritel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis. 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M 229 F (CI seul).

- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité. Complet câblé .... **1397 F**

CANON

DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

FLOPPY

Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	18,50

RESEAU DE RESISTANCES



A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 et 15 kΩ .... **6,10 F**
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ **12,00 F**

Boîtes de circuits connexions

LAB-DEK	330 contacts	62,00
	500 contacts	82,00
	1000 contacts	159,00

SOFTY PROGRAMMATEUR

E-PROM 2516 2716 2532 2732



Sortie vidéo

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7 - Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire !

2250 F

SEIKOSHA GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80®, PET, RS 232, APPLE II disponibles.

GP100. Papier 10".
Promotion .... **2250 F**

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA

MC 6800	58,00
MC 6802	65,00
MC 6809	119,40
MC 6810	20,50
MC 6821	20,50
MC 6840	90,00
MC 6844	144,50
MC 6845	86,80
MC 6850	23,80
MC 6860	128,00
MC 6875	59,00
MC 14411	129,00
MC 14412	258,00
MC 8602	34,80
MC 3423	15,00
MC 3459	25,20

INTEL

8080	60,90
8085	91,80
8205	101,20
8212	26,25
8216	22,50
8224	34,65
8228	42,25
8238	44,60
8251	57,65
8253	150,00
8255	55,20
8257	106,50
8259	106,85
8279	119,00

ZILOG Z80 4 MHz

CPU	72,00
PIO	58,00
CTC	58,00
DMAC	190,00
SIO	160,00

MEMOIRE

MM 2101	36,00
MM 2102	18,00
MM 2111	34,80
MM 2112	32,40
MM 2114	21,50
MM 4044	56,50
MM 4104	30,00
MM 4116	24,70
MM 4164	85,00
MM 5101	48,00
MM 6116	135,00
DM 8578	40,80
MM 2708	36,00
MM 2716	46,80
MM 2532	87,00
MM 2732	87,00
MM 2764	260,00
63 S 141	55,30
IM 6402	105,00
6665.200	58,50
MCM 6674	77,25
COM 8126	140,00

GENERAL INSTRUMENT

AY 3-1270	120,00
AY 3-1350	114,00
AY 5-1013	69,00
AY 3-2513	127,00

DRIVERS FLOPPY

WD 1691	165,00
WD 2143	139,20
TR 1602	108,00
FD 1771	391,00
FD 1791	458,00
FD 1795	398,00
FD 1793	398.00

ROCKWELL

6502, 2 MHz	124,80
6522	96,00
6532	110,00
6922	96,00

N.S.

SC/MP 600	143,00
INS 8154	146,00
INS 8155	76,80

DIVERS

SFF 364	130,00
N8T 26	19,40
N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC 0804	46,10
81LS95	18,00
81 LS 97	17,60
BR 1941	198,00

QUARTZ

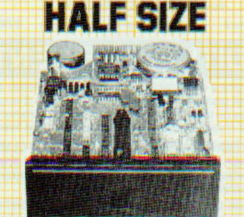
1 MHz	49,50
1.008 MHz	45,00
1.8432 MHz	45,00
3.2768 MHz	45,00
3.684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4.19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

REELLEMENT DISPONIBLE

ZX 81 Monté testé avec notice en anglais **790 F**

Extension 16 K .... **380 F**
Carte couleur 8 couleurs sortie PERITEL .... **395 F**

DRIVE FLOPPY NOUVEAU HALF SIZE



AVERTISSEMENT :
Les lecteurs de disque nécessitent des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement.
De plus pendant 45 jours ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement.

Lecteurs simple face double densité
hauteur normale ou demi-hauteur .... **2195 F**
Double face double densité .... **2995 F**
Double face double densité 96 TPI Half Size... **3795 F**

Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.
Tavernier, Prof 80, TRS 80®, etc.
* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80® sur un Tavernier et sur un PROF 80.

NOUVEAU DEPARTEMENT
PENTA TV
CONTRAT «OSIRIS»
Réservé aux professionnels de la TV
UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

PENTASONIC

Prix au 1.08.83 révisables en fonction des changements de parité des monnaies étrang

PENTA LECTURE

SELF-SERVICE!
CONSULTEZ OU ACHETEZ LES OUVRAGES TECHNIQUES...

ORIC MICROPROCESSEUR 6502

• 48 K RAM • 16 K ROM • Clavier 57 touches majuscules minuscules • Sortie PERITEL couleur (câble de liaison 99 F) • Langage BASIC • Synthétiseur sonore 3 canaux • Interface K7 • Interface // type Centronics.

Prix .... **2180 I**

TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3,80
917	7,90
918	5,65
930	3,90
1307	24,30
1420	3,95
1613	3,40
1711	3,80
1889	4,80
1890	4,50
1893	4,80
2218	6,10
2219	3,70
2222	2,20
2368	4,05
2369	4,10
2646	5,50
2647	16,80
2890	31,40
2894	6,40
2904	3,80
2905	3,60
2906	4,70
2907	3,75
2926	3,70
3020	14,00
3053	4,90
3054	9,60
3055	7,10
3137	20,20
3402	5,10
3441	38,40
3605	8,30
3606	3,05
3702	3,80
3704	3,60
3713	34,00
3741	18,00
3771	26,40
3819	3,60
3823	15,90
3906	3,40
4036	6,90
4093	15,90
4393	13,65
4400	3,40

4402	3,50
4416	13,60
4920	13,50
4921	7,50
4923	9,35
4951	11,30
2926	3,70
5086	4,65
5298	10,20
5635	84,00
956	4,20
5886	39,60
6027	4,65
6658	68,30
2644	17,20
2922	2,80
4425	4,80
4952	2,20
4953	2,20
4954	2,20
AC	
125	4,00
126	3,50
127	4,00
127 K	7,70
128	4,00
128 K	5,20
132	3,80
142	5,40
180	4,00
181	4,50
183	3,90
184	3,90
187	3,20
187 K	4,20
188	3,20
188 K	4,20
AD	
149	9,90
161	6,00
162	6,10
AF	
109	7,85
114	10,80
124	9,70
125	4,80

126	4,70
127	4,80
200	9,50
BC	
107 A	2,75
107 B	2,60
108 A	2,75
108 B	2,75
108 C	2,75
109 A	2,90
109 B	2,90
109 C	2,90
114	2,95
115	3,90
141	5,30
142	4,80
143	5,40
145	4,10
148	1,50
148 A	1,80
148 B	1,80
148/548	3,10
149	1,80
149 B	2,20
149C/549C	2,20
153	5,10
157/557	2,60
158	3,00
171 B	3,40
172 B	3,50
177 A	3,30
177 B	3,30
178	3,10
178 B	3,80
178 C	3,40
182	2,10
184	3,10
204	3,35
204 A	3,35
204 B	3,35
207	3,40
207 A	3,40
207 B	3,40
208	3,40
208 A	3,40
208 B	3,40

208 C	3,40
209	2,80
209 B	4,10
209 C	4,10
211 A	5,20
212	3,50
237 B	2,80
238 A	1,80
238 B	1,80
238 C	1,80
251 B	2,60
257 B	3,40
281 A	7,40
301	6,80
303	6,60
307 A	1,80
308 A	2,50
308 B	2,70
317	2,60
317 B	2,60
320 B	3,70
328	3,10
351 B	3,90
407 B	4,90
417	3,50
547 A	3,40
547 B	3,40
548 A	1,80
548 B	1,80
548 C	1,80
557	1,80
BD	
131	4,65
135	4,50
136	3,90
139	4,10
140	4,90
157	14,40
233	5,00
234	5,50
235	5,50
237	5,40
238	6,20
241	7,50
286	9,80
301	13,95

302	12,80
435	6,50
436	6,50
BF	
108	6,50
167	3,90
173	3,90
178	5,10
179 B	7,20
181	7,90
194	2,90
195	4,85
197	3,50
224	6,90
233	3,85
234	4,80
244 B	9,50
245 B	4,50
254	3,60
257	3,80
258	4,50
259	5,50
337	7,50
BCW	
90 B	3,40
93 B	3,40
94 B	3,40
95 B	3,40
96 B	3,40
97 B	3,40
DIVERS	
BUX 25	223,40
BUX 37	48,00
TIP 30	7,40
TIP 31	6,00
TIP 32	7,00
TIP 34 A	9,50
TIP 34 B	9,50
BU 109	30,60
B 106 D	11,90
J 175	6,90
MJ 900	19,00
MJ 901	19,50
MJ 1000	17,00
MJ 1001	17,50

MJ 2500	20,00
MJ 2501	24,50
MJ 2950	21,50
MJ 3000	18,00
MJ 3001	23,10
MJE 520	6,50
MJE 800	8,20
MJE 1090	29,30
MJE 1100	20,10
MJE 2801	14,50
MJE 2955	14,00
MJE 3055	12,00
MPSA 05	3,20
MPSA 06	3,20
MPSA 13	4,20
MPSA 55	3,20
MPSA 56	3,20
MPSA 70	3,90
MPSU 01	6,20
MPSU 03	7,10
MPSU 06	8,35
MPSU 56	8,10
MPS 404	3,10
MPU 131	6,90
*MCA 7	41,00
MCA 81	19,80
E 204	5,20
E 507	10,80
MSS 1000	2,90
109 T 2	118,80
181 T 2	17,60
184 T 2	27,00
3 N 164	11,45
CR 200	25,50
CR 390	25,50
VN 66 AF	14,80
VN 88	16,50
MCT 2	12,50
MCT 6	21,00
4 N 33	25,00
4 N 36	11,40
ESM 114	29,20
ESM 118	30,40
ESM 136	14,60
ESM 137	11,60
ESM 160	125,20

CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE TTL SERIE LS

7400	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,
7401	2,70	7428	3,60	74S74	5,80	74S124	30,00	74165	9,10	74241	9,
7402	3,00	7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,
7403	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	24,00	74243	10,
7404	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,
74C04	3,50	7437	3,20	7481	14,80	74132	6,20	74172	75,00	74245	13,
74 S04	4,20	7438	3,20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,
7405	2,90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,
7406	3,90	7442	5,20	7486	3,20	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,
7407	4,25	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	19,90	74266	6,
7408	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24,
7409	2,90	7445	8,80	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74324	14,
7410	2,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,
7411	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,
7412	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,
7413	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,
7414	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,
7416	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74155	5,90	74192	11,40	74541	13,
7417	3,20	7454	2,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,
7420	2,70	7455	4,50	74109	4,90	74157	4,50	74194	7,90	75138	30,
7422	5,00	7460	2,50	74112	6,20	74160	7,50	74195	6,90	75140	13,
7423	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74196	9,20	75183	4,
7425	3,30	7472	3,70	74122	5,60	74162	8,90	74198	9,50	75451	6,
7426	2,80	7473	3,90	74123	6,50	74163	7,90	74199	15,50	75452	8,

EFFACEUR D'EPROM EN KIT 180 F

1 tube spécial
2 supports
1 transfo d'alimentation
1 starter avec support

OUTILS A WRAPPER WSU 30M. Dénude, wrappe, déroule.
Prix **108,50**
Bobine fil à wrapper 250 m **145,00**
Pince à dénuder
Prix **120,00**
Pince à extraire les C.I.
Prix **33,00**

Pistolet à wrapper sur batterie
Prix .... **479 F**

Pinces
Plate **71,10**
Effilée **90,00**
Bec D. **24,30**
Bec C. **25,15**

ENSEMBLE DE DESSOUDAGE

avec pompe à vide

3797 F



POMPE A DESSOUDER
avec embout en téflon **89,00**

PERCEUSE

MINI-PERCEUSE seule
Alim. de 9 à 12 V

85 F

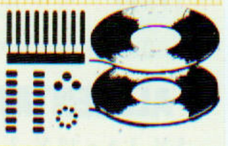
FERS A SOUDER

15 watts	97,75
30 W, 40 W	85,95
65 W	85,45
Elément à dessouder	142,90
Tresse à dessouder	11,35

DIN

5 broches F	2,70
5 broches M	2,80
5 broches embase	2,30
5 broches embase C.I.	4,30
6 broches M	2,90
6 broches F	2,80
6 socles	2,70

SYMBOLES CI



La feuille	5,70
Le blistère	28,50
Le rouleau	13,90

RELAIS

6 V 2 RT	32,85
6 V 4 RT	41,00
12 V 2 RT	32,85
12 V 1 RT	14,00
24 V 2 RT	32,85
48 V 2 RT	32,85
DIL 5 V	31,50
12 V 4 RT	41,00
Support 2 RT	9,90
Support 4 RT	11,20

CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60
SO 41 P	19,20
SO 42 P	20,60
TL 071	9,00
TL 081	6,35
TL 082	11,40
TL 084	19,50
L 120	19,50
LD 121	172,70
L 144	72,00
TCA 160	25,30
UAA 170	22,00
UAA 180	22,00
SFC 200	46,20
L 200	26,40
DG 201	64,20
LM 204	61,40
TBA 221	11,00
ESM 231	45,00
TBA 231	12,00
TBA 240	23,80
LM 305	11,30
LM 307	10,70
LM 308	13,00
LM 309 K	20,40
LM 310	25,50
TAA 310	19,80
LM 311	7,80
LM 317 T	15,50
LM 317 K	28,50
LM 318	23,50
LM 320 H2	8,75
LM 323	67,60
LM 324	7,20
LM 339	7,20
LM 340 T5	9,90
LM 340 T6	9,90
LM 340 T12	10,45
LM 340 T15	10,45

LM 340 T24	10,45
LM 348	12,80
LM 349	14,00
LF 351	7,40
LF 356	11,00
LM 358	7,90
LM 360	43,20
LM 377	17,50
LM 380	13,60
LM 381	17,80
LM 382	16,90
LM 386	12,50
LM 387	11,90
LM 389	12,95
LM 391	13,90
TBA 400	18,00
TCA 420	23,50
TCA 440	23,70
TL 497	26,40
DC 512	91,20
NE 529	28,30
NE 544	28,60
TAA 550	5,90
LM 555	3,80
NE 556	11,50
LM 561	52,95
LM 565	14,50
LM 566	24,40
TBA 570	14,40
NE 570	52,80
SAB 0600	36,00
TAA 611	11,50
TAA 621	16,80
TBA 641	14,40
TBA 651	16,20
TAA 661	15,60
LM 709	7,40
LM 710	8,10
TBA 720	22,80
LM 720	24,40

LM 723	7,50
LM 725	33,20
TCA 730	38,40
TCA 740	28,80
LM 741 N8	3,80
LM 747	7,50
LM 748	5,60
TCA 750	27,60
UA 753	19,20
UA 758	19,60
TCA 760	20,80
LM 761	19,50
TAA 790	19,20
TBA 790	18,20
TBA 800	12,00
TBA 810	12,00
TBA 820	8,50
TCA 830 S	10,80
TBA 860	28,80
TAA 861	17,30
TCA 940	15,80
TBA 950	22,50
TMS 1000	80,60
TDA 1010	15,90
SAD 1024	192,80
TDA 1037	19,00
TDA 1042	32,40
TDA 1046	32,60
TAA 1054	15,50
SAA 1058	61,50
SAA 1070	165,00
TMS 1122	99,00
TDA 1200	36,40
MC 1310	24,00
MC 1312	24,50
ESM 1350	22,40
MC 1408	35,00
MC 1456	15,60
MC 1458	4,95
XR 1488	12,30

XR 1489	12,30
XR 1554	224,00
XR 1568	102,80
MC 1590	60,80
MC 1733	17,50
LM 1800	23,80
LM 1877	40,80
TDA 2002	15,60
TDA 2003	17,00
ULN 2003	14,50
TDA 2004	45,00
TDA 2020	26,20
XR 2206	54,00
XR 2208	39,60
XR 2240	27,50
SFC 2812	24,00
LM 2907 N	24,00
LM 2917 N	24,50
LM 3075	22,30
MC 3301	8,50
MC 3302	8,40
TMS 3874	40,00
LM 3900	8,50
LM 3909	9,50
LM 3915	37,20
MC 4024	45,50
MC 4044	36,00
XR 4136	18,00
TCA 4500	28,25

MM 5314	99,00
MM 5316	98,00
MM 5318	85,00
NE 5596	8,40
58174	144,00
ICM 7038	48,00
ICM 7209	45,30
ICM 7216 B	296,00
ICM 7226 B	376,00
ICM 7217	138,00
MC 7905	12,40
MC 7912	12,40
MC 7915	14,50
MD 8002	39,50
ICL 8038	52,50
UA 9368	24,20
UA 9590	99,40
LM 13600	25,00
AY-3-8500	54,00
AY-3-8600	179,00
76477	37,50
LM 301	6,20
Z N 414	38,40
2 N 425 E8	108,00
AD 590	44,00
UAA 1003	150,50
CA 3086	6,90
78P05	144,00
78H12	90,00
4N33	12,00

TUBES TV

DY 802	14,00	PCF 802	14,00
ECC 82	10,00	PL 504	24,00
ECL 86	13,00	PY 88	11,00
ECL 805	20,00	ST 500 : EY 500	75,00
EL 504	20,00	EL 519	70,00
EY 88	13,00		
PCF 80	11,00		

SPECIAL TV

BY 227 GP	1,70
BU 104	18,90
BU 109	19,70
BU 126	18,00
BU 143	29,40
BU 208	18,75
BU 208.02	43,50
BU 208.A	18,80
BU 208.D	18,00
BU 326.A	16,80
BUY 69.A	26,90
BDX 53.C	7,90
BDX 54.C	8,80
BDX 77	9,10

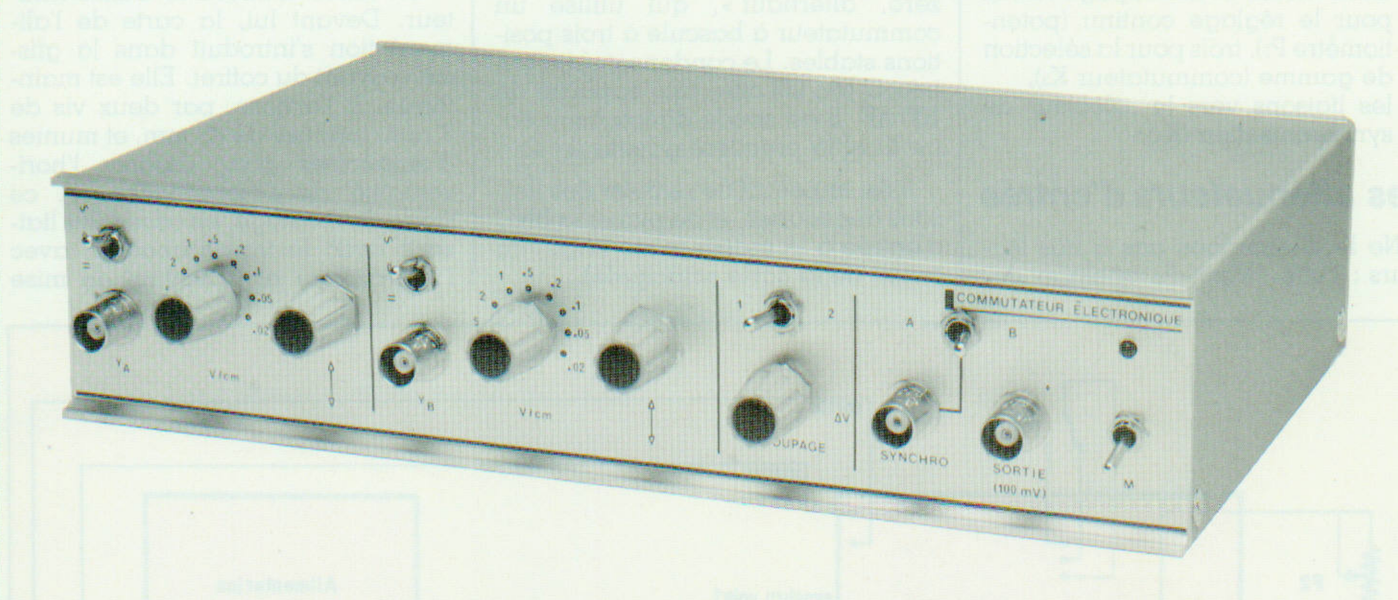
BF 253.4.P	1,50
BF 259	5,50
BF 758	4,60
BRY 55.S.30	3,50
350v 220 + 100 + 47 + 82	42,50
TP 350v 220 + 100 + 47 + 22	42,50
22 MF 350v	6,80
47 MF 350v	9,10
100 MF 350v	15,25
TAA 120S	7,80
TCA 900	6,50
TBA 120T	7,80
TDA 1002	16,80

TBA 920	13,80
TCA 650	45,10
TCA 660	45,10
TDA 1004	28,
TDA 1035	28,
GTDA 1151	8,
GTDA 1170SH	21,
GTDA 2020 AD2	26,
GTDA 2020 AC2	30,
TDA 2030 H	18,
TDA 9400	48,50
TDA 9513	48,
TDA 2542	18,80
TEA 1020	31,
TDA 3300	69,50

Réalisation



Commutateur électronique à large bande : l'interconnexion



Notre précédent article (RP-EL n° 427) donnait les schémas théoriques de chaque circuit de l'appareil, ainsi que toutes les indications pour l'implantation des composants, et pour les réglages et les contrôles préliminaires de chaque carte. Nous arrivons, maintenant, à la préparation mécanique du coffret, et au câblage final.

Préparation mécanique du coffret

Rappelons qu'il s'agit d'un coffret Elbomec, de référence 55255.

Le travail essentiel porte sur le perçage de la façade. Nous en donnons le dessin, à l'échelle 1/2. Dans la maquette, nous avons doublé la façade d'un film Scotchcal sur support d'aluminium. Ce produit photosensible, très facile à mettre en œuvre (traitement en lumière ambiante, support autocollant), permet une réalisation de classe professionnelle, comme en témoigne la photographie. Le film, après protection par son vernis spécial, résiste remarquablement aux agressions chimiques et mécaniques.

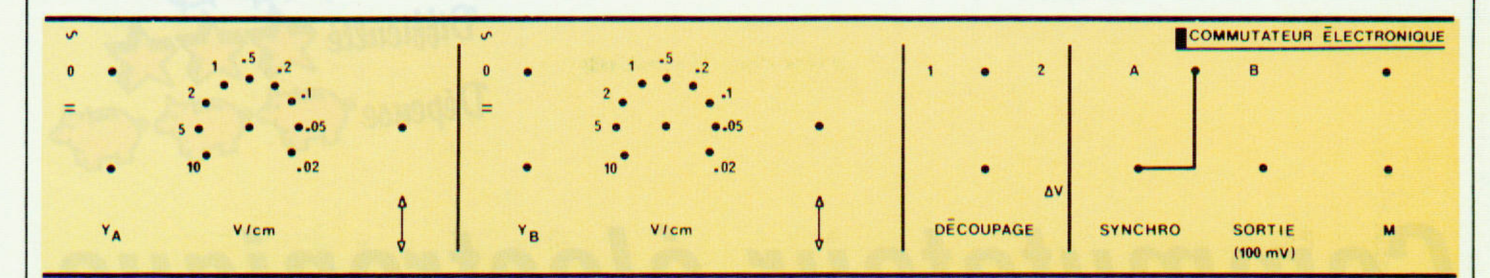
La plaquette principale de circuit imprimé ne nécessite pas de trous de fixation, puisqu'elle s'insère dans les glissières du coffret. Il ne reste qu'à prévoir :

— dans le fond : deux trous pour le transformateur (∅ = 4 mm) ; deux trous pour la fixation du circuit d'alimentation, dont l'avant se loge, lui aussi, dans une glissière du coffret. Ces mêmes trous servent à la mise en place de l'amplificateur de synchronisation,

— sur la face arrière : un trou pour le passage du fil secteur.

Mise en place des interconnexions sur la carte principale

Sauf à compliquer inacceptablement la opographie du circuit imprimé, il nous était impossible, sur la carte principale, de relier, par une piste, la base de T_{10} (résistance R_{36}) au drain de T_1. Cette liaison s'effectuera donc par un long strap isolé, courant contre le côté cuivée du circuit.



Cette même carte sera alors équipée des différents fils de liaison avec les cartes voisines ou avec les composants électromécaniques placés en façade, c'est-à-dire :

— les fils de liaison avec chaque atténuateur d'entrée,
— les trois fils conduisant à chaque potentiomètre de cadrage (P_1 et P'_1),
— les liaisons vers les commandes de la vitesse de découpage : deux pour le réglage continu (potentiomètre P_2), trois pour la sélection de gamme (commutateur K_3),
— les liaisons vers le sélecteur de synchronisation (K_4),
— deux fils conduisant à la BNC de sortie.

Les connexions vers l'alimentation, courtes et directes, ne seront installées qu'ultérieurement.

Les atténuateurs d'entrée

Ne le dissimulons pas à nos lecteurs : cette étape du câblage demande du temps, et beaucoup de soins. La première opération consiste à souder, directement sur chaque commutateur, de très courts fils assurant la liaison entre galettes, ou entre plots de chaque galette. On passera, ensuite seulement, aux liaisons vers les diviseurs implantés sur la carte principale.

En amont de chaque atténuateur, se situe la commande « continu, zéro, alternatif », qui utilise un commutateur à bascule à trois positions stables. Le condensateur d'entrée C (ou C') offre une capacité de 100 nF. Il est soudé directement entre K_1 et la première galette de K_2.

Il est impératif de réaliser des liaisons très courtes, et de placer la BNC d'entrée à la masse (piste large, en avant de la carte principale).

Montage des cartes dans le coffret

On fixera d'abord le transformateur. Devant lui, la carte de l'alimentation s'introduit dans la glissière avant du coffret. Elle est maintenue, à l'arrière, par deux vis de 3 mm, longues de 45 mm, et munies d'entretoises pour assurer l'horizontalité de l'alimentation. A ce stade du montage, on assure les liaisons avec le transformateur, avec l'interrupteur et le voyant de mise

*Schéma de l'interconnexion générale. On se reportera pour l'effectuer au n° 427. Ne pas oublier sur la **figure 19** de ce numéro la liaison filaire entre R12 et R36 non représentée sur ce schéma.*

sous tension, et avec la sortie secteur.

La petite carte portant l'amplificateur de synchronisation, prend place à l'extrémité des vis de fixation de l'alimentation. A ce stade, on peut :
— alimenter la carte de synchro (masse et + 12 volts),
— relier son entrée au plot central de K_4,
— relier sa sortie à la BNC correspondante.

La carte principale, introduite dans les glissières avant et arrière du coffret, ne tient que par elles. En cas de jeu excessif, on placera à force des petites cales (morceaux de bristol), **du côté isolant du circuit.**

On peut maintenant :
— relier l'alimentation à la carte principale (trois fils courts),
— relier la sortie à la prise BNC correspondante (masse établie par la cosse de cette dernière),
— connecter les potentiomètres de cadrage (P_1 et P'_1), les commandes de la vitesse de découpage (P_2 et K_3), et les deux derniers fils de K_4 (sorties de synchronisation).

Vérification intermédiaire

Nous la conseillons préalablement à la mise en place des atténuateurs d'entrée. Elle consiste (et, pour les détails, nous renvoyons le lecteur au n° 427 de la revue), à contrôler, en envoyant directement sur les étages d'entrée le même signal :
— l'action des potentiomètres de cadrage,
— les signaux de découpage, sur les deux gammes,
— le gain de chaque voie, et, si possible, sa bande passante.

Résumé des caractéristiques

Bande passante :
— en position « continu » : de 0 à 15 MHz (à + 1 et – 3 dB),
— en position « alternatif » : de 3 Hz à 15 MHz (à + 1 et – 3 dB).

Temps de montée : 23 ns

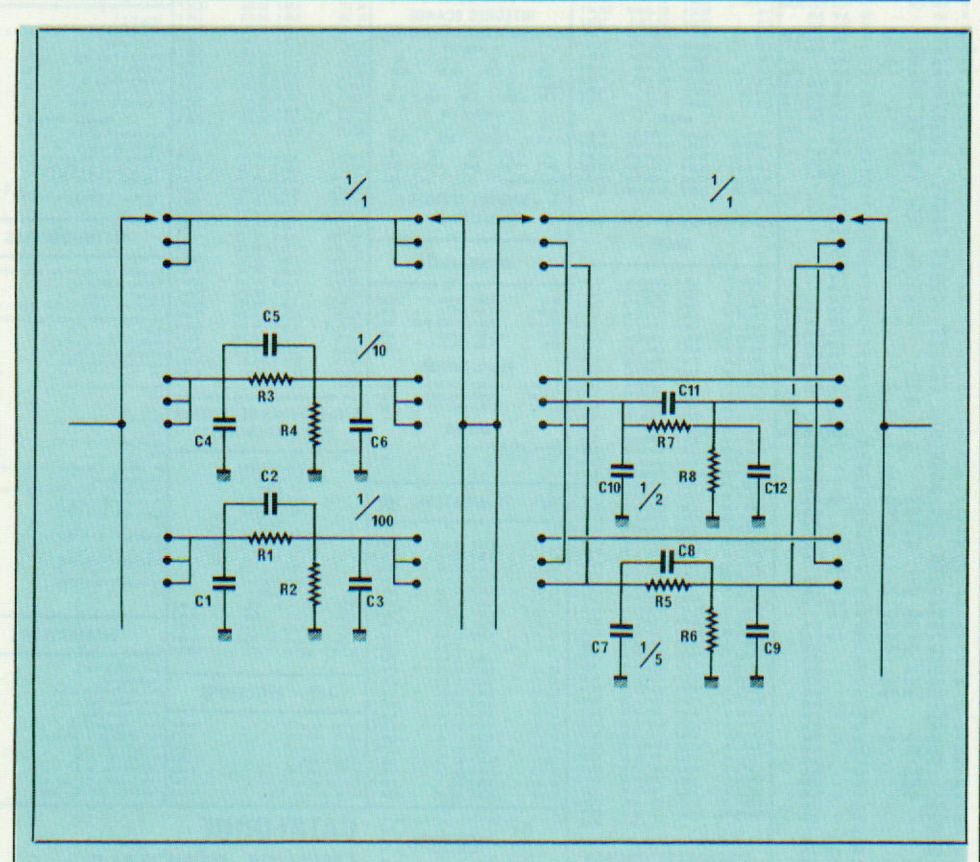
Sensibilité :
— de 20 mV/cm à 10 V/cm (oscilloscope réglé sur 100 mv/cm).

Impédance d'entrée :
— 1 MΩ en parallèle sur 30 pF environ.

Vitesses de découpage :
— de 10 Hz à 500 Hz environ (première gamme),
— de 1 kHz à 50 kHz (deuxième gamme).

Synchronisation :
— sur voie A ou B,
— bande passante : de 0,5 Hz à 15 MHz minimum (à – 3 dB),
— tension de sortie : jusqu'à 600 mV pour 20 mV en entrée.

Consommation :
— environ 8 VA



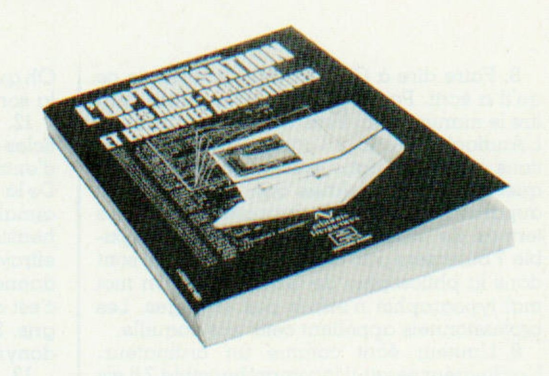
Réglage des atténuateurs

Les condensateurs ajustables de chaque cellule atténuatrice, jouent des rôles différents : compensation en fréquence, pour C_2, C_5, C_8 et C_{11}, maintien d'une capacité d'entrée constante, pour C_1, C_4, C_7 et C_{10}. Cette dernière condition s'impose, notamment, lors de l'emploi d'une sonde atténuatrice, elle-même compensée pour une capacité donnée de l'oscilloscope. On respectera **impérativement** l'ordre de réglage indiqué ci-dessous.
1 - position 20 mV/cm : régler... la sonde atténuatrice 1/10 (ne plus y toucher ensuite),
2 - position 200 mV/cm : régler C_2 (sans la sonde) puis C_1 (avec la sonde),
3 - position 2 V/cm : comme ci-dessus, C_5, puis C_4,
4 - position 50 mV/cm : réglage de C_{11} (sans sonde), puis de C_{10} (avec),
5 - position 100 mV/cm : réglage de C_8, puis de C_7.
Pour chacun de ces réglages (à recommencer naturellement sur le deuxième canal), on injectera des créneaux à une fréquence voisine du kilohertz, en maintenant une amplitude de 1 à 2 cm sur l'écran.

R.R.

DROIT DE RÉPONSE

Ainsi que nous l'avons signalé dans le N° 429, l'analyse du livre de M. C.H. Delaleu : « L'Optimisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques » nous a valu un droit de réponse de la part de l'auteur et de son éditeur, lettres que nous publions bien volontiers, avec, comme il est d'usage, l'appréciation de notre bibliographe.



Note de l'éditeur en préambule

La paille est dans l'œil du voisin... ou : La critique est facile... ou : L'arbre qui cache la forêt... etc., etc.

Combien d'autres proverbes, voire de réflexions d'auteurs célèbres pourraient allonger l'intertitre de ces propos que j'ai voulu voir figurer dans ce droit de réponse en préambule à celui de l'auteur, droit de réponse que nous a accordé volontiers et avec beaucoup de fair play notre confrère, éditeur de ce journal, que je tiens à remercier et saluer d'entrée !

J'ai lu comme vous-même, cher lecteur, les critiques du type « volée de bois vert » de M. Charles Pannel, sur l'ouvrage que la maison d'édition que je dirige a publié il y a quelques mois et dont l'impact et le succès de vente prouvent que d'une part le sujet était nouveau et intéressant, et d'autre part qu'à cet égard le bouche à oreille louangeur avait fonctionné...

Or cette critique est tombée comme ça, d'humeur peut-être, car chatouillant avec une certaine délectation la moindre coquille et la moindre non-conformité de signe typographique, mais elle s'acharne, ce qui est plus grave, à l'aide de quelques contre-vérités, sur une page et demie — s'il vous plaît — sur cet ouvrage. Que d'heures perdues en pêche à la ligne de la paille ! Et puis connaissant l'âge de l'auteur et celui de son juge, comment ne pas réagir ? Savez-vous que malgré ses diplômes et son expérience dans la profession de l'acoustique, l'auteur a 26 années, alors que son juge en a près du double et n'a, à notre connaissance, d'ailleurs jamais rien écrit, hors les articles dans la presse spécialisée mensuelle. En effet l'art est bien plus difficile que la critique, et nous lui signalons que dans la page 92 de cette critique figure « ADS » en nom et place de « AOS » — la paille et la poutre c'est également bien connu —.

J'aurais apprécié, à toutes fins utiles en ce qui me concerne, et accepté d'ailleurs même si elle était sévère, une critique qui fut constructive. Ainsi il eut été constructif de déplorer telle habitude en ce qui concerne les unités de valeur par exemple, mais fallait-il encore préciser que cette habitude déplorable n'était pas le seul fait du livre de Charles-Henry Delaleu mais qu'elle était aussi le fait de certains articles du journal très sérieux de l'AES (qui cite les travaux de l'auteur d'ailleurs). Mais hélas, comme vous, attendons-nous trop des critiques, car peut-être pour certains, parfois, il est plus important de s'étendre sur un « n » qui manque au nom propre de Lehmann ainsi que sur un « k » qui malencontreusement remplace le « h » dans l'orthographe de Mac Lachlan, en omettant (nous le supposons involontairement) de signaler que ce livre malgré tout offre 222 pages de lecture passionnante. Ainsi en va-t-il donc de l'arbre qui cache la forêt.

Je laisse la parole à l'auteur pour qu'il s'exprime à son tour en le félicitant une fois de plus pour son ouvrage et en l'assurant que ce dernier valait vraiment la peine d'être édité comme d'ailleurs d'autres critiques l'ont signalé.

Pour lui je citerai en manière de consolation Francis Blanche qui se plaisait à dire : « La caravane passe, les aigris restent ».

L'éditeur,
Edouard PASTOR

• Le point de vue de l'auteur •

Chers lecteurs,

c'est après avoir parcouru les trois pages titrées « Errata » dans le numéro de juillet dernier (n° 428) de Radio-Plans que j'ai eu le plaisir de lire un long article intitulé « Bibliographie ».

1. L'histoire de « L'optimisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques » est assez ancienne et commence à la même époque que la commercialisation du haut-parleur de Rice et Kellog en 1926 par la Thomson Houston, en effet, dans les laboratoires américains de la Bell System, Messieurs Wente et Thuras allaient jeter les premières bases de l'optimisation du haut-parleur. Des méthodes de mesure seront à cette époque très affinées par Théodore Osmer. Ces études seront suivies par de véritables bibles en la matière écrites par Messieurs Mac Lachlan et Olson. Puis viendront les travaux de Messieurs Wilchur et surtout de James F. Novak qui allait établir les premières bases mathématiques de l'optimisation des enceintes closes et bass-reflex. Ces travaux seront affinés par A.N. Thiele puis Richard H. Small.

2. Il est exact que l'apparition de l'ordinateur dans les laboratoires d'électro-acoustique allait permettre d'élargir cette approche, mais il convient de dissocier la partie des basses fréquences (20 → 200 Hz), des fréquences médiums et aiguës (200 → 20 000 Hz). Une simulation du fonctionnement d'un transducteur n'a rien à voir avec les travaux de Thiele et Small édités dans le journal de l'AES dès que l'on franchit le cap des petits signaux, et surtout la fréquence de 200 hertz. Dès lors on ne peut accepter certains travaux comme de la conception assistée par ordinateur, mais plutôt comme du contrôle assisté par ordinateur, ce qui est une approche rigoureusement différente et le cas de certains exemples cités dans l'article de Monsieur Pannel.

3. Il est impossible de nos jours de prétendre écrire un document qui traiterait de l'optimisation complète d'un système de reproduction électro-acoustique (haut-parleur, enceinte). En effet un tel travail nécessiterait plusieurs milliers de pages et serait incompréhensible pour la majorité des lecteurs. Le livre « L'optimisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques » en regroupe les bases générales.

4. Il n'y a pas que les étrangers qui soient capables d'étudier l'optimisation des haut-parleurs. En ce qui me concerne, cela fait maintenant près de six ans que j'étudie ces problèmes passionnants en collaboration avec de nombreuses personnes dignes d'une grande confiance (CEA - IRT - Bruel & Kjaer - Hewlett-Packard - ENST - CNAM - LNE, ainsi que plusieurs universités). Mais je ne suis pas le seul et surtout pas le premier. De nombreuses sociétés françaises possèdent des ordinateurs et des bancs de mesures tout à fait aptes à de telles investigations, et elles n'hésitent pas à s'en servir (Audax, Cabasse, Elipson, Siare, etc.).

5. Normalisation des systèmes d'unités. Je ne pense pas avoir le même âge que Monsieur Pannel, et en ce qui me concerne, je n'ai pas le souvenir d'avoir transpiré en Terminale sur les systèmes d'unités. Il est vrai que j'ai passé mon bac il n'y a pas dix ans et que ces problèmes n'étaient plus à l'ordre du jour. Toutefois il est regrettable que la normalisation des systèmes d'unités n'ait pas fait tâche d'huile sur l'ensemble de la planète et qu'il soit très fréquent aux auteurs techniques d'utiliser simultanément les unités françaises et anglaises. Nous sommes loin du MKSA.

6. Pour ce qui est des filtres, il est vrai qu'un seul chapitre ne peut suffire à traiter l'ensemble du problème (très controversé d'ailleurs), mais mieux vaut ne pas utiliser un « handbook » si c'est pour écrire un article sur le sujet dans une revue technique à grand tirage comportant une erreur de fond énorme comme l'a fait un certain monsieur il y a quelques années...

7. Les fautes d'orthographe, de noms écorchés, s'agit-il d'un livre de français ? d'un livre technique ? Pauvres opérateurs qui, huit heures par jours, œuvrent sur des machines à typographier, passant d'un article à l'autre sans même le comprendre. Pardon, pardon Monsieur Lehmann.

DROIT DE RÉPONSE

8. Faire dire à G.A. Briggs l'inverse de ce qu'il a écrit. Pour affirmer cela il aurait fallu lire le manuscrit du livre, et surtout l'article de L'Audiophile n° 15 « Lutte contre les vibrations parasites dans les enceintes acoustiques », de C.H. Delaleu qui, paru trois ans auparavant, reprend scrupuleusement les termes de G.A. Briggs. Négligence coupable ? Sûrement pas, car 14 pages du livre sont dans la philosophie de G.A. Briggs. Un mot mal typographié n'efface pas 14 pages. Les professionnels appellent cela une coquille.

9. L'auteur écrit comme un ordinateur. L'ordinateur serait-il incompréhensible ? Il est vrai que je viens de passer plusieurs mois à compiler de très nombreux programmes pour une grande société d'électro-acoustique française et de réaliser des logiciels avec la société Hewlett-Packard.

10. Compliance acoustique en m^5N au lieu de m^5/N, tiens une belle étourderie. Il est vrai que certains ne font jamais d'erreur... Près de 450 équations dans ce livre, la tolérance n'est-elle pas acceptable ? Non jamais car le hasard et la fatalité ne peuvent tout expliquer et encore moins justifier...

11. Incomptabilité entre les grandeurs. Pauvre Richard H. Small qui, dans ses écrits, passe en quelques lignes des dm^3, cm^3, pieds carrés. Il est vrai qu'un volume d'enceinte ne peut se calculer en plusieurs unités. Richard H. Small n'écrit jamais d'équation sans unité. Oh quelle horreur, il en a écrit des dizaines de la sorte.

12. Des abaques directement tirées des articles de R.H. Small. Il est exact que certaines d'entre elles ont été réalisées par ce dernier. De là à les traiter d'inexploitables, ce n'est pas aimable pour le célèbre auteur. La compréhension de ces abaques n'a, semble-t-il, pas effrayé des adolescents. Par contre de là à lui donner la propriété de toutes les abaques, c'est aller beaucoup trop loin. Messieurs Augris, Santens et Delaleu seraient-ils les pseudonymes de Small ?

13. Des programmes ADS. En ce qui me concerne, je ne connais pas de programme ADS, Texas non plus d'ailleurs. AOS ? Nul n'est à l'abri des coquilles, n'est-ce pas ?

14. L'auteur ne tient pas compte de l'impédance variable d'un haut-parleur dans la réalisation d'un filtre, mais alors qui a écrit page 74 « Un filtre est calculé et mis au point en fonction de l'impédance des haut-parleurs chargeant celui-ci » ?

15. Acoustique générale : H. Bouasse. Certains connaissent les 45 volumes consacrés à la physique par cet auteur, d'autres ne connaissent pas le livre écrit par cet auteur en 1926, intitulé : « Acoustique générale ». Non ce n'est pas un fantôme, il est bien aligné parmi de nombreux livres dans ma bibliothèque.

16. Références erronées. Décidément les membres de l'AES sont à l'honneur. En ce qui me concerne j'ai relevé une erreur et non quatre, ah oui ! Ces documents m'ont été directement envoyés par le Bureau Européen de l'AES ; leur photocopieur ferait-il des erreurs ?

17. Publications de C.H. Delaleu. Ces publications sont-elles honteuses ? Certaines sont citées en référence dans une bibliographie de l'AES... J'oubliais, j'ai écrit deux articles dans une revue dont Monsieur Pannel est rédacteur en chef adjoint. Mais il est exact que le nombre d'articles écrits dans la maison d'édition concurrente à la sienne est infiniment plus nombreux. Mais je respecte profondément Monsieur Pastor et Monsieur Ventillard. Je remercie d'ailleurs ce dernier qui n'a vu aucune objection à ce que je fasse cette mise au point.

18. Erreurs bibliographiques. Est-il vrai qu'un rédacteur en chef adjoint ait pu faire une erreur bibliographique sur sa propre revue en janvier 1983 ?

19. Curiosité insolite. Certains professeurs d'université et des grandes écoles sont bizarres, aujourd'hui ils félicitent les auteurs de curiosité insolite... Mais dans quel monde vivons-nous ?

Chers lecteurs, j'espère que ces nombreuses lignes n'auront pas perturbé votre quiétude, et vous souhaite de bonnes vacances.

Charles-Henry DELALEU

• *Réponse à l'éditeur* •

Traditionnellement, seuls les auteurs des écrits mis en cause — après une critique bibliographique par exemple — bénéficient d'un droit de réponse. Néanmoins, nous avons volontiers donné notre accord afin de permettre à M. Edouard Pastor, éditeur, de s'exprimer quant au contenu du livre analysé, non seulement parce que nous lui devons le respect au bénéfice de l'âge mais surtout en espérant que, ce droit lui étant accordé, il ait le bon réflexe de s'informer auprès de personnes à la fois qualifiées et sans passion, de la teneur du livre lui-même. Et peut-être aurait-il alors nuancé ses propos, peut-être même aurait-il renoncé à nous écrire...

Si nous sommes déçus, c'est que les choses se sont déroulées d'une manière toute autre et qu'il semble que M. Edouard Pastor s'en soit tenu à la seule défense que lui a présentée C.H. Delaleu ; pourtant M. Edouard Pastor ne manque pas, dans son entourage, de personnes qui auraient pu lui donner un avis plus autorisé et impartial (nous pensons, en particulier et entre autres, à M. Pierre Gilotaux, Ing. ESE, qui a été longtemps un collaborateur des Editions Fréquences et qui présente toutes les qualités et garanties pour cela). Il ne l'a pas fait et de la façon dont il argumente, il apparaît que la lettre de C.H. Delaleu — celle-ci vraisemblablement bien plus destinée à convaincre M. Edouard Pastor que nous-mêmes — a suffit, à elle seule, à former le jugement de son éditeur.

Si M. Edouard Pastor avait eu la moindre idée quant au véritable contenu du livre, il n'en serait certes pas à faire état de « 224 pages passionnantes » et à rechercher pour cet ouvrage, et dans les colonnes de « Radio-Plans », la publicité gratuite que représente en partie sa réponse, une publicité gratuite qui ne peut apparaître, à nous qui savons, que dérisoire et à double tranchant.

Nous ne pouvons que déplorer qu'à l'occasion de cette réponse, le « Journal of AES » soit mis insidieusement en cause. Pourquoi rester dans « le flou » et ne pas citer et les articles et les auteurs incriminés ; autrement dit, pourquoi ne pas apporter la preuve de ce qui est avancé on ne peut plus légèrement parce que sans justificatif ? Pour notre part, nous ne pouvons que dissocier les errements de C.H. Delaleu et le JAES (exception faite des nombreuses figures directement extraites de ce dernier pour prendre place dans le livre du jeune auteur) et puisque M. Edouard Pastor semble particulièrement friand de dictons et proverbes, nous lui proposons volontiers celui-ci : « On ne mélange pas les torchons et les serviettes ».

Il nous est également reproché de ne pas être constructif. Il nous est donc agréable, pour compenser heureusement cette lacune, de suggérer — respectueusement — à M. Edouard Pastor, éditeur, la prochaine fois qu'il envisagera de publier un livre, d'opérer comme nombre de ses confrères, c'est-à-dire :

— D'abord de soumettre le manuscrit à un comité de lecture responsable, ce qui lui permettra très vite d'avoir une idée de la valeur de l'ouvrage.
— Ensuite de faire relire les épreuves avant de procéder à l'impression.

En agissant de la sorte, il y a très peu de chances pour que, le livre achevé, un fascicule d'errata s'impose de façon aussi impérative que pour celui qui a fait l'objet de notre analyse.

Pour le reste, nous laissons juges les lecteurs qui, ayant pris la peine de consulter l'ouvrage de C.H. Delaleu, n'ont pas manqué d'y trouver, non seulement les erreurs que nous avons signalées mais, hélas, bien d'autres encore.

• *Réponse à l'auteur* •

La réponse de C.H. Delaleu nous apprend, a priori, qu'il ne faut pas désespérer de lui dans la mesure où il montre qu'il possède, à la fois, une certaine maîtrise dans l'art de l'esquive et une bonne connaissance du dégagement en touche. Il sait aussi que, quelquefois, la meilleure défense c'est l'attaque ce qui l'amène, d'entrée, à développer des arguments captieux qui visent plus à essayer de mettre en difficulté et le critique bibliographique et la revue qui lui a ouvert ses colonnes qu'à aborder le véritable sujet : le contenu de son livre. Quand il adopte une telle démarche, C.H. Delaleu pratique allègrement l'allusion fallacieuse et obscure, n'hésitant même pas à mettre en cause d'autres confrères et des constructeurs. Quoi qu'il en soit, et malgré le manque de clarté de quelques accusations, nous allons tenter de répondre avec précision à ces assertions incertaines.

Tout d'abord, nous avons écrit — nous le rappelons : « Nous savons, bien sûr, que nous ne sommes personnellement ni à l'abri des coquilles, ni même des imprécisions et équivoques, le tout est de savoir faire en sorte de ne pas dépasser les limites du raisonnable... » C'était pourtant clair. Nous n'avons ni la vanité ni la naïveté de penser que des erreurs ne se glissent pas dans nos textes et nous sommes d'autant plus vigilants sur le contenu de nos écrits que les impératifs de dates précises de fabrication et de sortie d'un périodique ne sont pas ceux d'un livre. Quand, malgré tout, cela se produit et que nous nous en apercevons (à moins qu'un de nos lecteurs ne nous le signale), l'honnêteté la plus élémentaire

DROIT DE RÉPONSE

vis-à-vis de ceux qui nous lisent se traduit par la publication d'un rectificatif et parfois d'un complément d'informations. Cette coquille (13) — ADS au lieu de AOS — a, semble-t-il, été une véritable bénédiction tant pour C.H. Delaleu que pour son éditeur. Voilà le rectificatif fait. Par ailleurs, nous reconnaissons de bonne grâce que, dans le numéro de janvier 1983 du « Haut-Parleur », parmi une liste de références bibliographiques données à la suite d'un article, une date s'est révélée inexacte. La rectification a été faite dans l'article suivant, comme le veut notre souci du respect du lecteur. Nous sommes, vraisemblablement, concernés par le (6) mais l'allusion reste vague et imprécise et, malgré notre bonne volonté, nous sommes bien en peine pour répondre pour la simple raison que nous ne voyons pas de quoi il s'agit. Ce (6) nous permet toutefois de constater avec quelle maestria C.H. Delaleu a escamoté le problème posé par son chapitre sur les filtres et met, en outre, le doigt sur un des aspects de sa propre philosophie s'agissant de ses lecteurs. Au contraire de C.H. Delaleu, nous serons clairs et nets.

Rappelons pour mémoire que ce chapitre comporte 4 formules fondamentales fausses. Compte tenu de (17), nous nous sommes penchés sur quelques-unes des publications de C.H. Delaleu pour y découvrir que le chapitre sur les filtres avait fait l'objet de 2 articles préalables dans une revue issue des mêmes éditions que le livre (« LED », N° 1, Octobre 1982, pp. 29-32 et « LED », N° 2, Novembre 1982, pp. 68-73). Or si ces articles comportent quelques erreurs de moins que le livre, ils n'en font pas moins état de formules erronées pour la capacité C_3 et l'inductance L_1 d'un filtre pour haut-parleurs à 18 dB/octave. L'erreur sur C_3 se perpétue dans toutes les valeurs pratiques qui en découlent et qui sont livrées, sous forme de tableau, pour différentes fréquences de coupure ; nous la retrouverons même sur le schéma de principe qui accompagne une réalisation proposée. Pour L_1, curieusement, le tableau donne les bonnes valeurs pratiques, mais le schéma de principe de la réalisation revient à une valeur fausse. Nous avons donc une inductance L_1 double (0,6 mH au lieu de 0,3 mH) et une capacité C_3 moitié (2,2 µF au lieu de 4,4 µF) des valeurs convenables pour cette réalisation. Aucun rectificatif, à notre connaissance, n'a attiré, par la suite, l'attention des lecteurs qui avaient tenté l'aventure de la concrétisation pratique de ce filtre avec les résultats que l'on devine aisément. Qui plus est, C.H. Delaleu a repris intégralement, dans son livre, l'ensemble des tableaux numériques et schémas en y ajoutant des schémas d'implantation des composants de la réalisation précitée, schémas réduits à une échelle non précisée ! Bel embrouillis en vérité ! Qui donc a parlé de « publications honteuses » ?... C'est pourquoi nous pensons plus que jamais qu'il est préférable, pour les filtres, de consulter un « handbook » en qui on peut avoir toute confiance plutôt que d'aller chercher une recette problématique ailleurs. Et il est bien certain que, compte tenu de l'état d'esprit que révèle un tel comportement, nous préférons voir C.H. Delaleu proposer sa prose technique à un autre éditeur que le nôtre.

Après avoir répondu à ce que nous considérons comme des diversions extérieures au livre lui-même — diversions créées par C.H. Delaleu, mais qui nous ont cependant ramenés au livre — nous sommes à même de répondre à la lettre de C.H. Delaleu en ce qui touche son ouvrage.

1. Nous ne comprenons pas — mais c'est un détail — pourquoi certaines célébrités sont des « messieurs » et d'autres non. Si, par optimisation, l'auteur entend l'amélioration d'un produit — haut-parleur, enceinte ou filtre — il énonce une lapalissade en écrivant que l'optimisation commence avec la commercialisation du premier haut-parleur électrodynamique. Au sens qu'il emploie, l'optimisation a commencé dès le début des années 20 dans les laboratoires de la Bell et de la General Electric ; et même, s'agissant des pavillons, on peut dire que cela a débuté bien avant. Mais c'est la prise de conscience de la généralité des synthèses proposées par A.N. Thiele, J. Benson et R.H. Small qui a été le levier moteur de l'approche moderne des études sur les enceintes acoustiques commerciales, pour ce qui est du bas du spectre sonore.

2. Nous sommes ravis de voir que C.H. Delaleu nous rejoint, même s'il passe sous silence, dans son livre, les méthodes actuelles que sont l'holographie, l'interférométrie laser, l'emploi de la transformation de Fourier rapide... le tout en conjonction avec l'ordinateur, pour optimiser l'ensemble électroacoustique sur toute l'étendue du spectre. Par contre nous ne sommes pas du tout d'accord en ce qui concerne la dernière phrase. L'accusation est grave et met en cause — de façon évasive, cela devient une habitude — des constructeurs en minimisant leurs travaux. Mis à part Kef, dont les recherches sont bien connues, nous avons visité une ou plusieurs fois les usines et laboratoires des firmes que nous mentionnons comme exemples (Altec, Bang & Olufsen, B & W, Electro-Voice, Kef, JBL) ; nous avons exposé, dans diverses revues, ce que nous avions vu et nous ne sommes pas nécessairement les seuls à l'avoir fait. Si C.H. Delaleu n'est pas d'accord sur la réalité des recherches — recherches qu'il ravale à des opérations de contrôle — que mènent certaines de ces firmes, qu'il ait au moins le courage de les citer de façon précise au lieu de jeter, fallacieusement, le discrédit sur quelques-unes — lesquelles ? — d'entre elles.

3. Même 224 pages peuvent, parfois, être incompréhensibles à une majorité de lecteurs : alors, plusieurs milliers...

4. Nous ignorions, en mentionnant l'Europe, que la France n'en faisait pas partie ; d'autre part, nous n'avons jamais douté de l'aptitude de quelques firmes françaises à mener à bien l'optimisation des haut-parleurs. Au cours de ces derniers mois, nous avons pu voir ce que réalisait Cabasse et pensons être à même de visiter Audax, Siare (et peut-être Focal) avant la fin de cette année. Par ailleurs, tant mieux si de nombreuses personnes dignes d'une grande confiance collaborent avec C.H. Delaleu, cela dit en espérant qu'il ait offert un exemplaire de son ouvrage à la plupart d'entre elles : nous ne doutons pas de leur avis si ces personnes sont compétentes dans le domaine qui nous préoccupe.

5. 10. 11. Le MKSA, système légal en France depuis le 20 mai 1961, a été adopté par les USA et la Grande-Bretagne, entre autres, par la suite. En ce qui concerne ces derniers, le passage au nouveau système se fait progressivement et dans la vie de tous les jours comme au stade de la fabrication, il est encore coutume de s'exprimer en pouces, en pouces carrés, en pieds... Nous retrouvons donc dans les écrits des auteurs de ces pays des unités inhabituelles quand il s'agit de valeurs pratiques. Mais, et nous tenons énormément à ce « mais », ces auteurs étrangers dont R.H. Small — même s'ils s'adressent à un public averti — ne manquent jamais de préciser et leurs notations et les unités qu'ils utilisent. Tant que ces auteurs conservent le système qu'ils ont choisi et défini, il n'est nul besoin qu'ils reviennent systématiquement sur ces données et le choix qu'ils ont fait. Toutefois, chaque fois qu'ils sont amenés à en changer, lors d'applications pratiques par exemple, ils ne manquent jamais de le signaler et de préciser les nouvelles unités (cm^2, dm^2, pouces, ...). Que demander de plus ? La démarche de C.H. Delaleu est toute autre (et ceux qui ont acquis son livre en savent quelque chose) et d'autant plus répréhensible que, tentant d'établir un formulaire pour un public plus large que celui du « Journal of AES », il ne précise pas, le plus souvent, en quelles unités doivent être exprimées les grandeurs qui entrent dans ses formules, ce qui ne manque pas d'être gênant pour ses lecteurs d'autant que, comme nous l'avons écrit, il fluctue entre 3 systèmes d'unités différents. Le chiffre de 450 formules dont il fait état nous semble exagéré, d'autant qu'à notre avis, il confond dans ce nombre formules et intermédiaires de calculs utilisés pour aboutir à celles-ci. Enfin signalons que plusieurs formules différentes peuvent évaluer la même grandeur. Par exemple, pages 30 et 31, et pour la pulsation ω d'un système mécanique oscillant du second ordre, le lecteur a le choix entre $\omega = \sqrt{k/M}$, $\omega = \sqrt{M/k}$ et $\omega = k/M$... Cela fait 3 formules différentes mais, bien entendu, des 3 proposées seule la première est juste et digne d'intérêt. Rien à voir, en définitive, avec ce que peut écrire R.H. Small qui se trouve mis en cause de façon on ne peut plus légère et inélégante...

Une coquille, pour un typographe, est assez semblable à une étourderie d'auteur dans un manuscrit. Un des points commun à l'une et à l'autre est leur caractère aléatoire. Aussi quand C.H. Delaleu invoque l'inattention pour :

- Au moins 42 fois $kg.m^4$ pour la masse acoustique (au lieu de kg/m^4).
- Au moins 42 fois $m^5 \cdot N$ pour la compliance acoustique (au lieu de m^5/N).
- Au moins 40 fois m pour la résistance mécanique (au lieu de kg/s).
- Au moins 41 fois m·N pour la compliance mécanique (au lieu de m/N),

nous devons dire que, pas un seul instant, l'hypothèse de la distraction du scientifique ou du savant ne nous a effleurés. Au contraire, nous avons immédiatement opté pour une hypothèse beaucoup plus plausible, d'autant que nous y avions été prédisposés par un certain nombre de définitions savoureuses trouvées dès les premiers chapitres du livre, définitions dont nous ne pouvons donner qu'un aperçu ci-après :

« Lorsqu'un point se déplace à une vitesse constante, il est aisé d'en connaître sa longueur d'onde qui est égale au produit de la vitesse du son dans l'air (340 m/s) par sa période » (page 18).

« Une onde sphérique est une onde produite par une source ponctuelle dont les rayons se déplacent dans tous les sens » (page 20).

« Un générateur fournit de l'énergie électrique : c'est sa force électromotrice moins les pertes » (page 23).

« Un générateur est traversé par l'énergie électrique qu'il produit » (page 23).

« Tout condensateur isolé possède une capacité par rapport aux autres conducteurs » : suit la formule du condensateur plan ! (page 26).

« Condensateur en continu : le condensateur en continu est utilisé pour la régulation du courant. En effet, un condensateur se décharge beaucoup moins vite qu'il ne se charge » (page 26).

6. Voir plus haut.
7. Sans commentaire...
8. Nous acceptons la coquille, tout en la regrettant.
9. Nous sommes toujours étonnés par la puissance et la rapidité des ordinateurs actuels. Toutefois, en attendant l'ère des ordinateurs pensants, annoncée pour la prochaine décennie, ceux dont nous disposons présentement se contentent de traiter ce qui est injecté à leur entrée, sans discrimination entre le bon grain et l'ivraie : formules fausses, unités « fantaisistes » se retrouvent obligatoirement en sortie, sur le « listing ». C'est pourquoi il est bon, pour quelques cas particuliers et en complément à un stage d'informatique, de suivre un cours de Mathématiques et de Physique préparatoires. La preuve ? Le programme n° 8 de la page 141 qui conduit à un résultat erroné pour la valeur du condensateur C_3 parce que son auteur n'a pas introduit que de bonnes données. Et si l'ordinateur, pour le programme n° 5 de la page 138, sort des grandeurs chiffrées en unités « fantaisistes », c'est bien parce que l'auteur l'a voulu ainsi, en les introduisant lui-même à l'entrée.

12. La théorie de l'optimisation des enceintes acoustiques comporte dans ce livre 18 pages (pages 90 à 107) et 28 figures. Correctement développée cette partie aurait pu être très intéressante. Dans les faits, elle se révèle être un salmigondis de résultats, empruntés à divers auteurs, et qui sous la forme adoptée s'avère globalement incompréhensible, même à un lecteur possédant des bases sérieuses. Pour suivre ce qu'a voulu exposer C.H. Delaleu, il est indispensable de se reporter aux publications originales, d'un niveau élevé, ce qui est paradoxal pour un ouvrage qui vise un large public. Et c'est ainsi que l'on s'aperçoit que les 28 figures se répartissent en :

- 6 figures, toutes élémentaires, dues à C.H. Delaleu, essentiellement des coupes schématisées de divers types d'enceintes (fig. 74, 75, 81, 82, 90, 98).
- 3 réseaux de courbes universelles reprises de P. Augris et D. Santens et concernant l'enceinte à charge symétrique (fig. 99, 100, 101).
- 19 figures, dont 18 (courbes représentatives, courbes universelles et abaques) sont extraites des articles de R.H. Small dans le « JAES », directement pour la plupart. Parmi celles-ci, 5 sont inutilisables parce que non abordées dans le texte (fig. 77, 80, 84, 89, 90), 2 s'agrémentent en ordonnées de fonctions qui restent à définir (fig. 96 et 97) et pour 5 autres, à la fois grandeurs et unités sont absentes d'un, voire des 2 axes de coordonnées (fig. 76, 85, 91, 94, 95) ; la figure 85 a ceci de particulier que bien que les 6 courbes qu'elle représente soient reprises de Small, leur paramètre — des « alignements de Thiele » non évoqués, même une seule fois, dans l'ensemble de l'ouvrage... — a été changé au profit d'un autre sans la moindre explication. « Voyez comme je suis fort, moi, l'auteur puisque vous tous qui me lisez n'y comprenez rien » semble être la ligne directrice de C.H. Delaleu. La prédominance de Small comme source, indéniable tant dans l'illustration — même si aucune des figures (le plus souvent tronquées de précisions utiles et « bénéficiant », de surcroît, de légendes résumées à la traduction incertaine) n'est attribuée au véritable auteur — que dans les textes afférents avec de larges emprunts à lui et à son coauteur Garry Margolis, est cependant récompensée : dans ce chapitre, lui et Garry se voient citées une fois... pour 3 lignes de calculs (page 97) alors que des pages entières ont la même origine. Notons aussi pour l'enceinte à évent et venant pimenter la nébulosité, quelques formules dues à Snyder, que Jacques Mahul, de la Société Focal, a introduit et fait connaître en France. La 19e figure a là son origine (ni l'un ni l'autre ne sont cités, même en bibliographie de fin d'ouvrage). Enfin, l'introduction de paramètres (δ, QL...) non spécifiés ajoute à l'opacité du cloaque. En définitive, C.H. Delaleu, nouvel alchimiste, réussit à transformer des écrits scientifiques de très bonne facture en une mixture nauséabonde portant un nom bien précis (Il est vrai qu'« enceinte acoustique » se désigne, chez les anglo-saxons, par le vocable « cabinet »). Admirable tour de force, en vérité, qui n'est pas à la portée de tout un chacun. En ce qui concerne les travaux de P. Augris et D. Santens ayant trait à l'optimisation d'une enceinte à charge symétrique, nous avouons que nous n'y avions rien compris et pour cause : ils se résument ici, sur moins de 3 pages, à une accumulation de formules et à 3 réseaux de courbes dont grandeurs et unités sont absentes des axes de coordonées, ainsi que la valeur d'un des paramètres ! Aucun de ces auteurs n'est mentionné dans ces 3 pages et pourtant tout leur est « emprunté » (et de quelle manière !). Et ce n'est qu'en nous reportant à la publication originale de P. Augris et D. Santens après réception de la lettre de C.H. Delaleu que nous avons pu et comprendre et apprécier toute la qualité de leur étude. Il nous est alors venu un regret : que ces 2 auteurs n'aient pas traité eux-mêmes l'ensemble du livre. C'est bien dommage !

13. Voir ci-dessus.
14. « Dire » et « faire » sont 2 choses différentes. Si ce qui est écrit à la page 74 est exact, il est tout aussi vrai que les filtres proposés par C.H. Delaleu ne tiennent ni compte de la variation d'impédance des haut-parleurs, ni des différences d'efficacité toujours possibles de ces derniers. Bref, les filtres en question sont considérés comme fermés sur des résistances pures. Avions-nous écrit autre chose ?

15. Nous n'avons jamais mis en doute le fait que C.H. Delaleu possède un des sept tomes du traités d'acoustique de Bouasse (tome dont le titre exact est « Acoustique Générale : Ondes aériennes ») même si nous avons des raisons de douter, par contre, de l'assimilation du contenu de cet ouvrage par C.H. Delaleu. Mais nous nous sommes élevés contre l'absence systématique — le Bouasse n'était qu'un exemple — des noms d'éditeurs dans la liste des références bibliographiques. Or, cette liste doit permettre aux lecteurs intéressés — il y en a — de pouvoir passer facilement commande d'un ouvrage qui a retenu leur attention. Comment faire si le nom de l'éditeur est manquant ? Si, de plus, l'année de parution est précisée, cela n'en est que mieux : un ouvrage édité en 1926, par exemple, est presque à coup sûr épuisé et le lecteur sait alors que, s'il veut consulter le livre, il aura à se déplacer dans une bibliothèque spécialisée plutôt que de perdre son temps en librairie (à moins que cette dernière fournisse des ouvrages d'occasion).

16. Nous donnons en annexe les références précises des publications de l'AES concernées. On pourra les comparer à celles de C.H. Delaleu. Mais pourquoi diable mettre en cause le bureau européen de l'AES et son photocopieur qui ne fournissent — et c'est bien normal — que ce qui est demandé et rien de plus ?

17. Effectivement, nous avons vu le nom de C.H. Delaleu annoncé à l'occasion d'une communication à l'AES (Préprint 1968 - D3 - Eindhoven 73e Convention) : il s'agissait, en fait, des 14 pages, dans un article, reprenant la philosophie de G.A. Briggs comme le reconnaît lui-même C.H. Delaleu. On se perd en conjectures sur le fait que l'auteur de cette communication ne cite pas directement les sources...

18. Voir plus haut.
19. Habituellement, nous ne retenons pour nos analyses bibliographiques, ici ou ailleurs, que des livres nous ayant semblé dignes d'intérêt et susceptibles d'apporter quelque chose au lecteur sur le plan de la formation et de l'éducation. Pour une fois nous avons dérogé cette règle parce que — disons-le carrément comme nous le pensons — nous sommes tombés sur un ouvrage exceptionnellement mauvais, comme jamais nous n'en avions rencontré au cours de toute notre carrière et nous avons exposé, en toute franchise, ce que nous lui reprochons. En conséquence de quoi nous avons considéré le livre de C.H. Delaleu comme une curiosité d'autant plus insolite que son auteur avait osé le présenter à un éditeur et... que cet éditeur l'avait accepté. Que des Professeurs d'Université et de Grandes Ecoles aient pu féliciter P. Augris et P. Santens ne nous surprendrait guère : ces auteurs le méritent amplement. Mais que ces mêmes Professeurs aient pu apprécier le livre de C.H. Delaleu, voilà qui ne manque pas d'être étonnant... On remarquera qu'une fois de plus l'allusion de l'auteur se révèle vague et évasive sur un point précis et c'est pourquoi, bien que chacune des parties ait pu exprimer librement ses opinions ce qui clos le débat, nous sommes prêts à publier les noms et qualités de ces Professeurs... s'ils existent, à condition qu'ils aient pris connaissance du contenu du livre.

Ch. PANNEL

Bibliographie

A.N. THIELE, « Loudspeakers in vented boxes. Part I ». JAES. Vol. 19. N° 5, pp. 383-392 (May 1971) et « Loudspeakers in vented boxes. Part II ». JAES. Vol. 19. N° 6, pp. 471-483 (June 1971).

R.H. SMALL, « Closed-box loudspeaker systems. Part I : Analysis ». JAES. Vol. 20. N° 10, pp. 798-808 (December 1972) et « Closed-box loudspeaker systems. Part II : Synthesis ». JAES. Vol. 21. N° 1, pp. 11-18 (January 1973).

R.H. SMALL, « Passive Radiator loudspeaker systems. Part I : Analysis ». JAES. Vol. 22. N° 8, pp. 592-601 (October 1974) et « Passive Radiator loudspeaker systems. Part II : Synthesis ». JAES. Vol. 22. N° 9, pp. 683-689 (November 1974).

G. MARGOLIS et R.H. SMALL, « Personal Calculator Programs ». JAES. Vol. 29. N° 6, pp. 421-441 (June 1981) et JAES. Vol. 29. N° 11, p. 824 (November 1981).

Des photocopies de ces articles, ainsi que de nombre de ceux parus au JAES, peuvent être obtenues, contre des espèces trébuchantes et sonnantes, auprès du trésorier de la section française de l'AES :

M. Jean-Claude THOBOIS, 28, rue Marx-Dormoy, 75018 PARIS. M. Jean-Claude THOBOIS est également à même de prendre les inscriptions et demandes d'adhésion à l'AES (joindre une enveloppe timbrée pour l'envoi des formulaires d'adhésion ou pour toute demande de renseignements).
AES : Audio Engeenering Society

suite de la page 70

Nomenclature générale de l'émetteur R/C à affichage digital

Nomenclature Têtes HF

Résistances 1/4 W, 5 %

R_1 : 2,2 kΩ
R_2 : Pot. 470 Ω
R_3 : 56 kΩ
R_4 : 100 Ω
R_5 : 1 kΩ
R_6 : 47 Ω en 72
22 Ω pour les autres
R_7 : 4,7 kΩ
R_8 : 1 kΩ
R_9 : 47 Ω
R_{10} : 1 kΩ
R_{11} : 100 kΩ
R_{15} : 220 Ω
R_{16} : 15 Ω en 72
47 Ω pour les autres

2 connecteurs multiplex femelle 5 broches

Selfs

L_1 : 10 μH
L_2 : choc VK 200
L_3 : 12 μH
L_4 : en 72, 10 spires 40/100 ∅ 4 en l'air,
pour les autres 113 CN2K781 ou 113 CN2K 1420, Lextronic
L_5 : en 72, 5 spires 40/100 ∅ 4 en l'air,
pour les autres même pôt que L_4
L_6 : en 72, 5 spires 40/100 ∅ 4 en l'air,
pour les autres mandrins de ∅ 5 à noyau, 15 spires 30/100 en 40,35 ; 20 spires 30/100 en 27

TR_1, TR_2, TR_3 : 113 CN2K 509 ou 159

Transistors

T_1 : 2N4416
T_2 : 2N3823
T_3 : 2N2369
T_4 : brochage prévu pour BD 137, 2N3553, PT3585

Diodes

D_1, D_2 : BB 105 Varicap

Condensateurs

C_1 : 1 pF, céramique
C_2, C_{26} : 1 nF, céramique
C_3 : 10 pF en 41, 72, 35
22 pF en 27
C_4 : 22 pF
C_{27}, C_5 : 10 nF
C_6 : 4,7 pF
C_7 : 47 nF
C_8, C_9 : 3,3 pF en 72
15 pF en 40, 35
27 pF en 27
C_{10}, C_{11} : 47 nF
C_{12}, C_{13} : 0,1 μF
C_{14} : 22 pF en 40, 35
47 pF en 27
82 pF en 72
C_{15} : n'existe pas en 72
3/30 pF CV pour les autres
C_{16} : 47 pF en 72
100 pF en 40, 35
150 pF en 27
C_{17} : 3/30 pF CV pour toutes les bandes
C_{18} : 3/30 pF n'existe qu'en 72
C_{19} : 33 pF en 72
120 pF pour les autres
C_{23} : 22 pF en 72
68 pF pour les autres
C_{25} : 4,7 pF n'existe qu'en 72 MHz
C_{29} : 120 pF n'existe pas en 72

Option diviseurs

R_{12} : 10 kΩ
R_{13} : 27 kΩ
R_{14} : 1 kΩ
T_5 : 2N918
C_{24} : 220 pF
C_{28} : 0,1 μF

Option Down-Mixer

Résistances

R_{17} : 470 Ω
R_{18} : 470 Ω
R_{19} : 470 Ω
R_{20} : 10 Ω

Condensateurs

C_{20} : 1 nF
C_{21} : 22 pF
C_{22} : 22 pF
C_{30} : réglage entre 1 et 10 pF
C_{31} : 10 nF
C_{32} : 1 nF
C_{33} : 1,5 pF

Quartz

Si Qz partiel 3 : 61440 en 72, 30720 en 40 et 35

Nomenclature carte synthé

Résistances 1/4 W, 5 %

R_1 à R_{11} : 47 kΩ
R_{12} à R_{22} : 100 kΩ
R_{23} : 33 Ω
R_{24} : 100 kΩ
R_{25} : 39 kΩ
R_{26}, R_{27} : 33 kΩ
R_{28} : 330 Ω
R_{29} à R_{33} : 100 kΩ
R_{34} : 470 Ω

Condensateurs

C_1, C_2 : 100 nf, MKH
C_3 : 68 pF, céram.
C_4 : 82 pF, céram.
C_5 : 330 nF, MKH
C_6 : 4,7 μF, tantale
C_7 : 3,3 μF, tantale
C_8, C_9 : 100 nF
C_{10}, C_{11} : 4,7 μF, tantale
C_{12} : 1 nF, MKH
C_{13} : 82 pF
C_{14} : 33 pF
C_{15}, C_{16}, C_{17} : 100 nF

Circuits intégrés

IC_1 : 27C16 ou 2716 EPROM
IC_2 : MC145151 (Motorola)
IC_3 : HEF 4030
IC_4 : 74LS197
IC_5 : 74LS00
IC_6 : LM358 ou MC1458
1 régulateur 7808
1 régulateur 7805

Divers

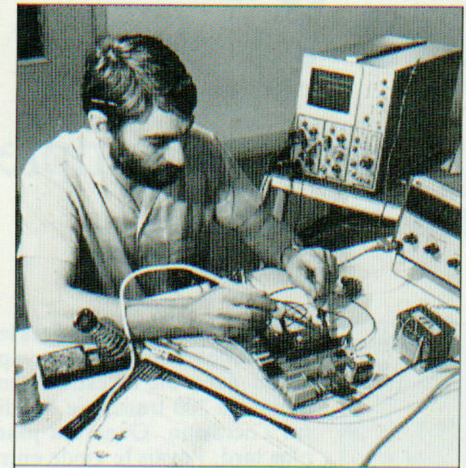
1 bloc de 5 roues codeuses BCD
3 interrupteurs DIL
1 LED
2 connecteurs multiplex mâle 5 broches
1 quartz 10 240 kHz (voir texte)

Remarque :

Des composants communs aux différentes têtes, seuls ceux soulignés changent de valeur d'une version à l'autre. Par ailleurs, vous remarquerez que certaines références disparaissent purement et simplement sur certaines implantations ; ceci parce que nous avons préféré faire une nomenclature commune et que certains composants sont inutiles sur certaines têtes.

CRESCAS

Une formation pour un emploi





ELECTRONIQUE RADIO TV HI-FI	INFORMATIQUE AUTOMATISMES	ELECTRICITE ELECTROMECANIQUE
Accessible à tous	**Accessible à tous**	**Accessible à tous**
☐ Monteur câbleur en électronique ☐ Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi ☐ Monteur dépanneur vidéo	☐ Codifieur ☐ Opératrice de saisie ☐ Opérateur(trice) sur ordinateur ☐ Initiation à l'informatique	☐ Installateur électricien ☐ Installateur dépanneur en électroménager ☐ Electromécanicien
Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)	**Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)**	**Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)**
☐ Electronicien ☐ C.A.P. électronicien ☐ Technicien électronicien ☐ Technicien du service après-vente ☐ Technicien radio TV Hi-Fi ☐ Technicien en sonorisation	☐ Pupitreur ☐ Programmeur d'application ☐ Programmeur sur micro-ordinateur ☐ Technicien en automatismes ☐ Technicien en micro-processeurs	☐ Technicien électricien ☐ Technicien électromécanicien ☐ B.P. électrotechnicien ☐ C.A.P. électrotechnicien
Niveau BACCALAUREAT	**Niveau BACCALAUREAT**	**Niveau BACCALAUREAT**
☐ B.T.S. électronicien ☐ Sous-ingénieur électronicien	☐ Analyste programmeur ☐ Langages de programmation COBOL, BASIC, FORTRAN IV, GAP II	☐ Sous-ingénieur électricien

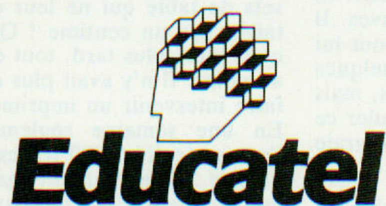
SOGEX

Depuis 25 ans, EDUCATEL, groupement d'écoles spécialisées, forme par correspondance des hommes à un métier.
Ce métier que vous avez choisi, vous allez pouvoir l'apprendre chez vous, à votre rythme, grâce aux cours par correspondance.

Pour compléter cette formation, nous proposons, à ceux qui le désirent, des stages pratiques. Ces stages qui permettent de travailler sur du matériel de professionnel, de bénéficier directement des conseils d'un professeur, constituent un atout supplémentaire pour obtenir un emploi.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).
Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).

EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex



G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées.
Etablissement privé d'enseignement par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

POSSIBILITE DE COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM .... PRENOM ....

ADRESSE : N° .... RUE ....

CODE POSTAL |_|_|_|_|_| LOCALITE ....

(Facultatifs)
Tél. .... Age .... Niveau d'études ....

Profession exercée ....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse : ....

RAP0072

EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation,
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX
Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège
Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

ou téléphonez au
(35) 71.70.27
(1) 208.50.02



Donneriez-vous 146,80 F pour en gagner 7000 ...en 1 semaine ?

Je viens de le faire en utilisant une idée toute simple. Tout le monde peut en faire autant.

«JE m'appelle Jean-Claude GAMBI[redacted] J'habite à [redacted]ille avec ma femme et mes deux enfants. Depuis que j'avais perdu mon emploi, il y a quelques années, je gagnais ma vie tant bien que mal, juste assez pour «vivoter».

«Mais maintenant tout est changé. Ce qui vient de m'arriver est tellement surprenant que j'ai encore du mal y croire. A vrai dire, je n'ai rien inventé. Je me suis contenté de copier une idée qui avait - paraît-il - rapporté jusqu'à 57 000 francs par an de revenus supplémentaires à des quantités d'hommes et de femmes aux Etats-Unis. Pour être tout à fait franc, je dois dire que je n'y croyais pas du tout : ça paraissait tellement facile !... Et pourtant, les faits sont là : je viens de gagner 7 000 francs en une seule semaine. Aimeriez-vous savoir comment j'ai fait ?



Jean-Claude GAMBI[redacted]: Je gagne plus d'argent en travaillant à la maison qu'en travaillant au bureau ou à l'usine. Vous pouvez en faire autant. Voici comment :

Mon aventure a commencé le 26 mars 1982

«Je n'ai pas la mémoire des dates, mais pour moi ce jour-là est à marquer d'une croix blanche, comme on dit chez nous. J'étais en voyage. Comme je ne savais pas quoi faire avant de me coucher, je feuilletais un magazine. Soudain, une page attire mon attention : il y avait la photo d'un homme souriant, manifestement heureux de vivre et sans le moindre souci, et un titre : JE TRAVAILLE CHEZ MOI ET JE GAGNE PLUS QUE SI JE TRAVAILLAIS DANS UN BUREAU OU UNE USINE.

Cet homme était Américain. Il s'appelait Edouard McLean. Instantanément je me suis identifié à lui. Plus exactement, j'ai eu le sentiment qu'il représentait la réalité de ce qui n'avait pour moi été qu'un rêve... un rêve que j'avais toujours cru irréalisable.

«Je commençai à lire. J'étais fasciné par l'histoire de cet homme, qui ressemblait étrangement à la mienne. Il avait fait comme tout le monde, travaillé pour les autres en gagnant péniblement sa vie... jusqu'au jour où il réalisa qu'il était esclave d'un certain "conformisme" qui lui permettait seulement de vivre, mais ni de gagner vraiment de l'argent, ni de goûter une vraie joie de vivre.

«Edouard McLean expliquait qu'il se mit alors à réfléchir et racontait comment il chercha et trouva - des idées capables de lui faire gagner de l'argent... comment il commença son premier travail indépendant, chez lui, à temps perdu, tout en conservant son emploi régulier, par sécurité..., comment il arriva bientôt à consacrer tout son temps à exercer plusieurs activités indépendantes et lucratives. Il ne s'agissait plus alors pour lui de gagner seulement quelques revenus supplémentaires, mais de commencer à accumuler ce qui finit par devenir une vraie fortune.

«Quand j'ai su qu'Edouard McLean venait de publier un «Guide-Rapport-Spécial» contenant une sélection de 53 activités indépendantes lucratives les plus faciles à démarrer à temps perdu avec un investissement initial de 300 francs, je bondis sur l'occasion. Quelques jours plus tard, j'avais le guide entre les mains et je le dévorai littéralement de la première à la dernière page.

J'encaisse 7 000 francs en une seule semaine

«Je n'hésitai pas longtemps à faire mon choix parmi les 53 idées proposées dans son guide par Edouard McLean, et j'entrepris aussitôt de la réaliser. Tout était clairement expliqué dans le guide, avec tous les détails sur la marche à suivre. Je n'avais plus qu'à passer à l'exécution. Il serait trop long de vous dévoiler ici avec précision en quoi consistait cette activité. Je vous laisse le soin de le découvrir vous-même dans le guide d'Edouard McLean ainsi que 52 autres idées pour se faire des revenus supplémentaires à la maison à temps perdu.

«Je précise cependant que je n'avais aucun travail manuel à faire, aucun objet à vendre. Il suffisait simplement d'expliquer aux commerçants de ma région un moyen très simple et peu coûteux d'augmenter leur clientèle, et d'autre part de proposer à des restaurants des sets de table qui ne leur coûtaient pas un centime ! Quelques jours plus tard, tout était au point. Il n'y avait plus qu'à faire intervenir un imprimeur. En une semaine seulement, j'avais récolté 7 000 francs. Je précise... de l'argent gagné honnêtement. Et ce n'est qu'un début ! Non seulement je vais continuer cette activité, mais j'ai bien l'intention d'en

démarrer d'autres.»

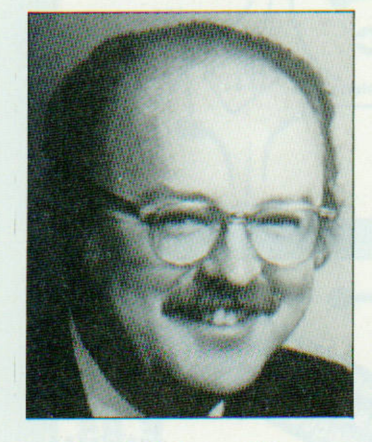
Qui d'autre veut gagner des revenus supplémentaires à la maison à temps perdu ?

Ce qu'a brillamment réussi M. Gam[redacted], n'importe qui peut le réussir, jeune ou vieux, homme ou femme, travailleur à temps complet ou partiel, ou sans travail, célibataire ou marié, habitant en ville ou dans un village, avec ou sans instruction ou connaissances spéciales.

Nous laissons la parole à Edouard McLean pour vous expliquer comment vous procurer son guide et comment l'utiliser pour gagner facilement des revenus supplémentaires chez vous à temps perdu.

Edouard McLean vous parle

«Ma méthode éprouvée pour gagner à la maison des revenus supplémentaires est décrite clairement avec tous les détails dans un ouvrage spécialisé qui est pour vous à la fois un rapport et un guide.



Edouard McLean, "L'expert international du travail à la maison.

Un rapport parce qu'il renferme une sélection des 53 activités indépendantes lucratives déjà exercées aux Etats-Unis par des centaines d'hommes et de femmes. Ce ne sont donc pas de simples «idées en l'air» mais des affaires qui ont fait leurs preuves sur le terrain et procurent des revenus souvent importants à ceux qui les exploitent.

Un guide parce que je vous fais profiter de l'expérience acquise dans ces activités, en vous décrivant avec précision tout ce que vous devez faire pour les démarrer avec succès.

«Certaines de ces activités ne sont vraiment rentables que si vous y consacrez suffisamment de temps et si vous disposez au départ de quelques centaines de francs. D'autres sont encore plus simples et ne nécessitent aucun investissement ni local autre que votre salle à manger.

«Par exemple, je vous décris 12 activités indépendantes lucratives que vous pouvez démarrer dès maintenant dans votre propre maison ou appartement. Et aucune de ces activités ne vous prend chaque jour plus d'une heure de votre temps.

Temps partiel ou complet démarrez maintenant !

«Vous pouvez vous faire de l'argent en disposant seulement de quelques après-midi ou soirées chaque semaine. Ou bien vous pouvez vous consacrer à plein temps à votre activité indépendante à la maison et gagner un confortable revenu supplémentaire chaque année. A vous de choisir.

Veuillez accepter cette offre vraiment unique

«Je sais à quel point j'aurais apprécié qu'une main secourable vienne m'aider quand j'ai démarré ma première affaire de travail à la maison, dit Edouard McLean. C'est pourquoi j'ai demandé aux éditeurs de mon «Guide-Rapport-Spécial» de me permettre de vous faire cette offre unique !

«1°) Commandez mon «Guide-Rapport-Spécial» aujourd'hui-même mais envoyez seulement la moitié du prix normal de 146,80 francs. (Si vous préférez payer au facteur à l'arrivée du colis, vous pouvez aussi payer la moitié du prix, 73,40 F plus 19,20 F de frais de contre-remboursement).

Le «Guide-Rapport-Spécial» arrive chez vous dans un emballage sans marques extérieures. Vous êtes seul à savoir ce qu'il contient.

«2°) Etudiez soigneusement son contenu. Suivez mes instructions simples.

«3°) Après avoir gagné vos premiers 10 000 francs - et pas avant - envoyez-moi l'autre moitié du prix normal de 146,80 F. C'est tout.

«4°) Si vous n'êtes pas absolument satisfait, vous pouvez retourner mon «Guide-Rapport-Spécial» dans les 90 jours après sa réception à : «Les Livres Utiles de Jean Carpentier», 31, rue Lamartine 75441 Paris Cedex 09.

«Dans ce cas, vous serez intégralement remboursé dans les cinq jours. Cela sans qu'aucune question ne vous soit posée. Ceci est une garantie écrite.»

Message important de l'éditeur pour ceux qui préfèrent payer la totalité maintenant

Si vous préferez payer maintenant le prix complet de 146,80 plutôt que la moitié (73,40 F) maintenant, et l'autre moitié (73,40 F) après avoir gagné vos premiers 10 000 F à la maison, nous sommes prêts à vous envoyer en cadeau gratuit, une opportunité spéciale que nous venons de recevoir de M. McLean. Ce document révèle les détails complets sur une affaire à domicile qui a permis à M. McLean de gagner jusqu'à 250 000 F par an, et n'importe lequel d'entre vous peut la démarrer avec 500 F seulement. Cette fructueuse affaire de travail à la maison a été lancée par Edouard McLean pour son compte personnel, et il continue à l'exploiter depuis sa propre maison en ne travaillant pas plus de 3 heures par jour. Pour recevoir votre exemplaire de ce document - avec tous les détails sur cette affaire de travail à la maison, en plus du précieux «Guide - Rapport - Spécial» d'Edouard McLean - envoyez aujourd'hui-même votre règlement de 146,80 F (ou réglez au facteur à la réception du colis). Vous pourrez conserver ce cadeau, même si vous retournez votre «Guide - Rapport - Spécial» pour être remboursé.

IMPORTANT

Tous les moyens pour gagner de l'argent à domicile révélés par McLean ont été éprouvés. Ils dépendent non de la chance, mais de votre volonté d'entreprendre.

GARANTIE

Les «Guide-Rapport-Spécial» d'Edouard McLean retournés au plus tard 90 jours après réception seront intégralement remboursés dans les cinq jours. Ceci sans qu'aucune question ne vous soit posée.

Pour des raisons de discrétion faciles à comprendre, la personne dont nous racontons ici l'histoire véridique, nous a demandé de rendre son nom illisible, afin de ne pas être importuné par de simples curieux.
Par contre, son nom et son adresse seront communiqués à titre confidentiel à tous les achateurs du Guide de Ed. Mc Lean. Vous pourrez ainsi lui écrire librement si vous le désirez, et il pourra même vous faire profiter de son expérience.

Les Livres Utiles de Jean Carpentier, 31, rue Lamartine 75441 Paris Cedex 09

SIP

BON POUR ESSAYER LIBREMENT

pendant 90 jours le «Guide-Rapport-Spécial» d'Ed. McLean

à retourner avant le 31-10-83 *à*

Les Livres Utiles de Jean Carpentier
31, Rue Lamartine - 75441 PARIS cedex 09

OUI, J'accepte votre invitation d'examiner librement le « Guide - Rapport - Spécial » d' Edouard McLean. Selon votre garantie, je vous le renverrai dans les 90 jours, si je décide de ne pas le garder. Vous me rembourserez alors intégralement, sans qu'aucune question ne me soit posée, dans les 5 jours.

☐ **30074** - Je règle la totalité (146,80) - ce qui me donne droit à un cadeau, le «Document spécial d'Edouard McLean» contenant les détails sur une affaire que tout le monde peut démarrer à la maison avec 500 F. Même si je vous retourne le «Guide-Rapport-Spécial», je GARDERAI le cadeau.

☐ **30066** - Je préfère payer seulement la moitié (73,40 F) maintenant, et je m'engage à vous régler l'autre moitié après avoir gagné mes premiers 10 000 F à la maison (pas de cadeau).

☐ J'inclus mon règlement par ☐ mandat-lettre ☐ chèque bancaire ou ☐ chèque postal complet (3 volets) à l'ordre des «Livres Utiles de Jean Carpentier». J'économise ainsi 19,20 F de frais de contre-remboursement.

☐ Je préfère régler au facteur à réception du colis même si cela me coûte 19,20 F en plus.

☐ Mme NOM ____________
☐ Mlle
☐ M. PRENOM ____________

N° ______ RUE ____________

Code Postal ______ VILLE ____________

Ecrivez en majuscules d'imprimerie s.v.p. 10308

LES COMPOSANTS A LA CARTE

ouvert tout l'été

RADIELEC
composants
Tél. : 94/91.47.62
Immeuble « Le France »
Avenue Général-Noguès
83200 TOULON
Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage - Coffrets - Librairie

Tél. : 015.30.21 — OUVERT TOUT L'ÉTÉ
C.F.L.
45, bd de la Gribelette
91390 MORSANG S/ORGE
Composants électroniques professionnels et grand public
Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

Composants électroniques — **Micro-informatique**
J. REBOUL
34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON
Tél. : (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Télex 360593 Code 0542
Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. : 81/50.14.85

SONICOM
électronique
ouvert tout l'été **68**
Composants électroniques - Antennes d'émission - Kits - Circuits imprimés
2, rue des Hirondelles
68100 Mulhouse **Tél. : 89/42.39.30**

Votre publicité ici :
Rens. : 200.33.05

SHOP-TRONIC
kits et composants
La Garenne Colombes
1 Place de Belgique
785.05.25

pontoise — bezons — ICI — colombes — nanterre — la défense — paris

SEC — **A ROANNE**
composants - kits -
HP Hi-Fi et Sono -
matériel CB, etc...
8, rue Jean Puy - Tél. : (77) 68.58.75

E C E L I
27, rue du Petit Change
28000 Chartres
Tél. : (37) 21.45.97
Composants électroniques
Kits - Mesure - Outillage - etc.
(catalogue 20 F franco)
E.85.
8, rue du 93e-R.I.
85000 La Roche-sur-Yon

ouvert tout l'été
CHELLES ELECTRONIQUES
19, av. du Maréchal Foch
77500 Chelles - Tél. : 426.38.07
Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage - Coffrets - Librairie - Jeux de lumière - Circuits imprimés etc...
ouvert du mardi au samedi

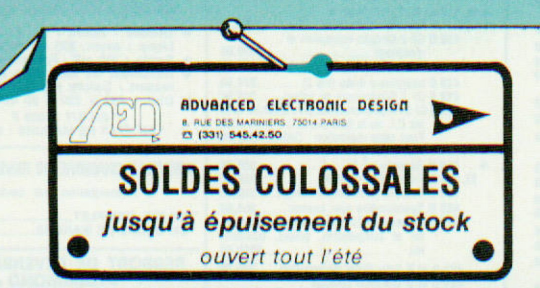
Tél. : 21/02.81.48
C B TRONIC
78, rue Salengro - 62330 ISBERGUES
Composants électroniques - Fers à souder JBC - Appareils de mesures - Coffrets Teko - Produits KF - Kits alarmes voitures - **A DES SUPERS PRIX**

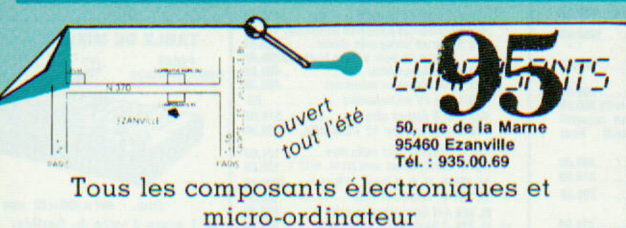
ULIVIERI électronique
27, bd Victor-Hugo
13130 Berre l'Etang - Tél. : (42) 85.45.56
VOC -PANTEC -METRIX -CENTRAD FLUKE cpts TEXAS - MOTOROLA - RTC -NATIONAL SIEMENS - INTERSIL - GENERAL INSTRUMENT - ASSO - JOSTY
Kits et composants - Mesure - CB - Vidéo -
Micro-informatique - Librairie Technique



SELF ELECTRONIC 27
17 bis, rue de Vernon, 27000 EVREUX - Tél. : (32) 38.78.90
Vente en magasin et par correspondance
Attention : nouvelle adresse à partir du 15 septembre
21, rue des Lombards - 27000 EVREUX
Catalogue 83 : ***20 F***

LES COMPOSANTS A LA CARTE





Tous les composants électroniques et micro-ordinateur

SINCLAIR ZX 81 - Mémoire RAM 16 K - Imprimante Sinclair

ouvert le lundi et le dimanche matin

Tél. : 94/66.17.48 **GROS & DÉTAIL**

S a r l GEORGES DISTRIBUTION

Electronique - Electricité Solaire
B.P. 86 - 17, route de Toulon (Hôpital) -
83403 HYERES Cedex

Composants - Kits

Distributeur : **ASSO, METRIX, KF, WONDER, BOYER, NATIONAL**

ACHAT - VENTE - LOCATION - ECHANGE

IMPORT/EXPORT du lundi au samedi - Pas de catalogue

RADIO LORRAINE

Le spécialiste du transistor

120-124 rue Legendre, 75017 PARIS - Métro La Fourche
Téléph. : 627-21-01 et 229-01-46 - C.C.P. Paris 13.442-20

Ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h, sauf dimanche et lundi

TOUS

LES COMPOSANTS,
LES TRANSISTORS,
LES CIRCUITS INTEGRÉS,
LES TUBES ELECTRONIQUES,
LES LIVRES TECHNIQUES.

LISTE AVEC PRIX SUR DEMANDE

FRAIS D'EXPÉDITION :

MINIMUM : 20 F jusqu'à 1 kg et au-dessus de 150 F + 10%

COMMANDES MINIMUM 100 F + Port : 20 F

Contre-remboursement 20 F en sus des frais ci-contre.

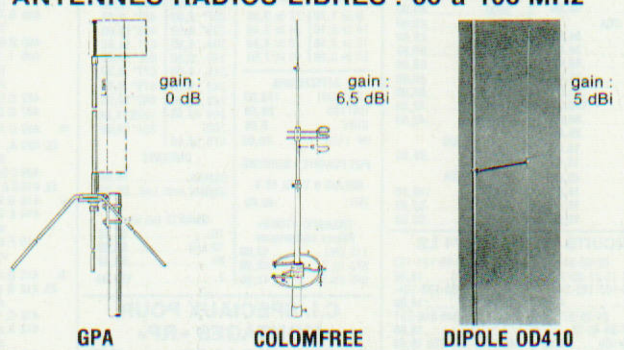
NOUVEAU CATALOGUE GENERAL CONTRE 25 F EN TIMBRES

R.P.



I.C.E en plus de ses équipements «Radio Privée» professionnels et de ses CB Radios Midland présente en exclusivité des modèles d'émissions FM et ampli «Radio-libre», montés, vérifiés et préréglés à des prix incroyables.

ANTENNES RADIOS LIBRES : 88 à 108 MHz

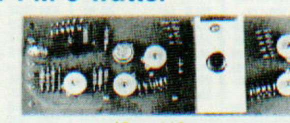


GPA	COLOMFREE	DIPOLE OD410
Prix : **216 F**	Prix : **990 F**	Prix : **831 F**

NFM5. Emetteur FM 5 watts.

Emetteur FM à oscillateur libre, portée 4 à 8 km en terrain dégagé, reglage de la puissance et de la fréquence par condensateur variable. Réglage fin de la fréquence par potentiomètre séparé (non fourni, non obligatoire).

Données techniques : puissance de sortie RF 4 à 5 watts. Fréquence : 88 à 108 MHz. Sortie d'antenne : 50-75 Ohms. Alimentation : 8-16 V. Impédance d'entrée BF : ± 50 kOhms.



45 × 113 mm.

269 F

AMPLIFICATEUR LINEAIRE LIN 4

Doublez la portée de votre émetteur NFM5 avec le LIN 4, amplificateur linéaire d'une puissance de sortie RF de 40 watts. Monté sur un gros radiateur profilé en aluminium. Réglage de l'entrée et de la sortie antenne par 4 condensateurs variables. Données techniques : entrée : 4 watts, sortie : 40 watts. Impédance d'antenne : 50 Ω. Alimentation : 8 à 16 V.



LIN 4
65 x 120 mm

919 F

Sont également disponibles :

UVV préamplificateur universel + 3 + 20 dB : **55 F**

MBF Baby-phone 9 V FM (micro-espion) 3 à 20 m d'écoute, portée ± 200 m :

MFM. 9 V FM Micro-espion, portée ± 200 m : **81 F**



MBF : 98 F

Cherchons revendeurs et représentants

I.C.E Importateur officiel MIDLAND
20 rue St-Jacques 76600 Le Havre
Tél. (35) 42.71.47 - Télex 190 609 f

Bon de commande

Noms ....

Prénoms ....

Adresse ....

....

Commande ....

....

(Joindre 30 F de port au montant de la commande.)

CIRCUITS INTEGRES

TAA

241	25,00
310	22,00
550B	4,00
550C	4,00
611A12	17,00
611B12	19,00
611CX1	18,00
611x1	18,00
611C11	19,00
611C12	16,00
621AX1	21,00
621A11	22,00
661B	25,00
790	64,00
861	25,00
4761	22,00
940	50,00
965	34,00
3089	24,00

TBA

221	14,00
231	14,00
331	31,00
435AX5	28,00
625AX5	16,00
625BX5	20,00
625CX5	20,00
651-540	21,00
790	50,00
800	16,00
810S	22,00
810AS	22,00
820M	16,00
820	16,00
940	50,00
950	46,00

TCA

150 KB	34,00
210	34,00
250	45,00
335	18,00
345	21,00
350	170,00
440	30,00
511	26,00
600	15,00
610	15,00
750	45,00
830	16,00
900	15,00
910	15,00

TDA

440	25,00
470	28,00
1008	38,00
1022	77,00
1024	18,00
1006	35,00
1034AN	30,00
1034BN-5534	20,00
1037	21,00
1046	30,00
1051	30,00
1054	28,00
1151	30,00
1170	33,00
1200	24,00
1405	13,00
1410	24,00
1412	13,00
1415	13,00
1420	24,00
1905	35,00
2002	25,00
2003-2593	20,00
2004	45,00
2010	34,00
2020	42,00
2030	30,00
2048	90,00
2310	18,00
3000	35,00
3310	25,00
4050	28,00
4248T	60,00
4282	58,00
4431	28,00
5610-2	65,00
9400	42,00
TDA 7000	40,00

TDB

2870	28,00

TEA

5030	130,00
5620	59,00
5630	55,00

CIRCUITS INTEGRES 74 LS

74LS00. 02-03-04-08-09-10-11-15-21-22-30-51-54-55-133-191-244-249-273 4,00
74LS05. 20-26-27-28-32-33-37-38-40-73-74-76-78-109 4,50
74LS01. 13-86-92-107-125-136-137 6,00
74LS14. 90-122-123-222-365-367 8,00
74LS32. 91-113-126-139-155-158-163-174-257-293 9,00
74LS. 132-164-165-175 10,00
74LS. 93-95 11,00
74LS. 137-151-153-192-195-240-242-248-249-258-260-266 12,00
74LS. 47-48-49-191-193-244-249-273 13,00
74LS. 83-173-194-393 14,00
74LS. 157-245-249-251 15,00
74LS. 85-147-295 16,00
74LS. 156 17,00
74LS. 124 19,00
74LS. 190-251 20,00
74LS. 145-160-162 22,00
74LS. 197 24,00
74LS. 290 25,00
74LS. 168-374 27,00
74LS. 169-181 30,00
74LS. 243 35,00
74LS. 157-244 15,00
74LS. 170 52,00

CIRCUITS INTEGRES C-MOS

4000. 01-02-07-23-25-71-72 3,50
4011. 10-19-77-78 4,70
4027. 30-50-73 5,00
4012. 49 6,50
4066. 4016. 69-13 7,00
4014. 18-28-44-52-53-81 9,00
4008. 15-20-24-29-40-60-106 11,00
4043. 46 13,00
4017. 47-35 14,00
4098 20,00
4076 20,00
40103 33,00
4067 35,00
4093. 51 12,00

CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»

COMPLET, EN KIT : 3.500 F

SYNTHETISEUR «FORMANT» EN KIT : 3900F

MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur.
Alimentation 1 A .... 1100 F
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaquettes percuss., piano .... 2200 F
Boîte de timbres piano avec clés .... 340 F
• Valise gainée 5 octaves .... 620 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts 1	Contacts 2	Contacts 3
1 oct.	160 F	290 F	330 F	390 F
2 oct.	245 F	360 F	420 F	490 F
3 oct.	368 F	515 F	650 F	780 F
4 oct.	480 F	660 F	840 F	930 F
5 oct.	600 F	820 F	990 F	1250 F
7 1/2 oct.	960 F	1520 F	1760 F	

MODULES

Vibrato ....130 F • Repeat .... 140 F
Percussion .... 180 F
Sustain avec clés .... 600 F
Boîte de timbres orgue avec clefs .... 440 F
Réverbération 4 F .... 950 F

PEDALIERS

1 octave .... 600 F
1 1/2 octave 800 F 2 oct. 1/2 bois 2750 F
Tirette d'harmonie nue .... 15 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL
ENVOI : Franco 35 F en T.P.
Au magasin 25 F
NOM : ....
ADRESSE : ....

CIRCUITS INTEGRES TTL

7400. 01-02-03-50-60 3,00
7404. 05-25-26-27-30-32-40 3,50
7408. 09-10-11-16-17-51-53-54-72-73-74-76-86-88-121 4,00
7406. 07-13-20-22-37-38-78-95 5,00
74151 6,00
7475. 92 7,00
74165. 7442-74122-193 8,00
7490. 91-96-107-123 9,00
7483. 85 10,00
7445. 46-47-48-175-196 14,00
74120. 247 15,00
74150 21,00
74185 24,00
74181 25,00
7489 30,00
74141 35,00
74143 66,00

2N

1613	3,00	3053-3906	4,50
1711	4,50	3054	7,00
1893	3,50	3390	4,00
2218	3,00	4037-5400-5401	5,00
2219	4,00	4416	18,00
2222	3,50	5629	66,00
2904	3,00	5631	89,00
2905	6,00	6029	74,00
2906	3,00	6031	75,00
2907	3,00	6051	45,00
3055	11,00	6052	52,00
3819	6,00	6059	47,00
2646	9,00	6658 MOS	65,00
2369	4,50		
2926	4,50		

SEMI-CONDUCTEURS BD

115*	11,00	132*	13,00
131*	10,50	135*	4,00
136*	4,50	263/681	11,00
137*	5,00	266/646	14,00
138*	5,00	266 A/648	14,00
139*	6,00	266 B/650*	16,00
140*	6,30	267 A/647	15,00
202*	11,00	267/649*	22,00
203*	11,00	433*	8,00
204*	12,00	434*	9,00
226	7,00	435*	9,00
230*	8,80	436*	9,00
231*	8,50	437*	9,00
232*	12,00	438*	10,00
233*	7,00	651	14,50
234*	7,00	652*	16,00
235*	7,00	677*	8,50
236*	7,50	679*	9,50
237*	8,00	680*	10,50
238*	8,00	262B	11,50
239	6,50	684*	19,00
240	6,50		
241	8,00		
242	8,00		
243	9,00		
244	11,00		
262/678	10,00		

SUPPORTS C.I.

8 br	1,70	22 br	3,00
14 br	2,10	24 br	3,40
16 br	2,30	28 br	4,50
20 br	3,00	40 br	7,00

AFFICHEURS

LC513031	178,00
HA1183	20,00
SIOV	8,00
HP 1133	20,00

POT FERRITE « SIEMENS »

RELAIS 6 V OU 12 V
2RT 40,00

TRANSFO «TOKO» Filtres céramiques

113 CN2	10,00
SFJ 10,7	43,00
SFE 10,7	12,00

DIGITAST
Digitast 14,00
Digitast avec Led 20,00

QUARTZ (en MHz)

10	32,00
10.240	80,00
50	80,00
3	120,00

C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

ICL 7106	300,00	SL 6600	63,00
ICL 7107	184,00	SN 29764	18,00
ICL 7109	320,00	74 C 04	8,00
ICL 7136	235,00	74 C 90	15,00
ICL 8073	87,00	74 C 93	12,00
ICM 7038	45,00	74 C 173	20,00
ICM 7209	55,00	74 C 174	10,00
ICM 7217	167,00	BF 905	16,00
ICM 7219	150,00	AY3 1270	150,00
7555 μ	15,00	AY 38910	160,00
ICC 8038	59,00	AY5 1013	75,00
ICC 8063	67,00	AY 1350	130,00
SAB 0600	40,00	CD 4555	13,00
TMS 1000	100,00	ER 3400	150,00
TMS 1122	110,00	S 258	35,00
TMS 76477	64,00	MC 145151	153,00
PC 9368	30,00	MC 10131	140,00
μA 758	26,00	MC 10531	118,00
μA 771	15,00	120FSE	65,00
μA 796	15,00	BDV64B	25,00
μA 431	6,00	BDW51C-52C	21,00
BDX 87C. 88C	22,00	MK 50240	180,00
BDX 64	28,00	MK 50398	250,00
S 89	180,00	SN 75491	12,00
S 187	280,00	SN 75492	19,00
SAA 1070	150,00	IRF 120	65,00
SAA 1900	140,00	IRF 530	72,00
SAB 600	40,00	IRF 9132	70,00
SAB 3210	48,00	42 R2	18,00
SAB 3271	65,00	422 PNS2	70,00
SDA 2006	100,00	ER 2051	98,00
SDA 2008	64,00	SO 41P	25,00
SDA 2010	180,00	SO 42P	17,00
SDA 2101	48,00	SP 8793-8680	135,00
SDA 2112	95,00	U 1096	75,00
SDA 2114	73,00	UAA 1004	18,00
SDA 2124	19,00	DL 330	20,00
SDA 5680	244,00	DL 610	20,00
SL 480	42,00	OFW-G 32.10	130,00
SL 490	50,00	OFW-J 32.10	130,00
SL 1430	33,00	CG 421	503,00

Liste complète et tarif des principaux transistors et circuits intégrés disponibles contre 2 F en timbres.

TRANSFO TORIQUES

« METALIMPHY »
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V

15 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18 V .... 165 F
22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V .... 170 F
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V .... 182 F
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V .... 195 F
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V .... 210 F
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V .... 245 F
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V .... 265 F
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24, 2 x 30, 2 x 36 V .... 320 F
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V .... 390 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 43 V .... 470 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V .... 620 F
NOUVEAUTE : Transfo Metalimphy (bas rayonnement)
150 VA. Sec. 2x27 V: **300 F • 680VA. Sec.** 2x51V: **770 F**

RADIO-PLANS, KITS COMPLETS
Des montages livrés avec C.I.

* TVA à 33,33% depuis le 1er mai 1983.

LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPAREMENT.

*EL 401 D Booster 2 x 20 watts avec coffret 416,00
*EL 402 A Micro émetteur H.F. piloté par quartz 290,00
* 402 B Micro H.F. Hi-Fi 101,00
402 D Antivol - Platine centrale 275,00
402 E Antivol - Platine alarme 250,00
402 F Antivol - Platine alimentation. Sans accus 145,00
* 402 H Ampli 2 x 30 watts. Sans coffret 650,00
EL 403 A et B The musical box 330,00
* 403 C et D Ampli TURBO complet avec châssis 2360,00
403 E Sonomètre 140,00
404 E Thermostat électronique 240,00
404 F Capacimètre 570,00
404 H Répondeur téléphonique 195,00
405 B Générateur SOS 300,00
405 G Générateur de fonction 600,00
405 H Feux de bois électroniques, avec 6 spots 350,00
* 406 B, C, D Egaliseur 10 fréquences 1080,00
* 406 E Analyseur de spectre 1060,00
406 F Alimentation Citizen Band 5 ampères 630,00
406 G Alimentation Citizen Band 10 ampères 800,00
406 H Alimentation double 2 x 50 volts 960,00
406 I Synthétiseur de fréquences universel (matériel vendu séparément). Nous consulter.
407 C Stimulateur 40 volts 300,00
407 D Stimulateur 60 volts 310,00
* 408 D Récepteur FM complet 332,00
EL 409 A, 409 B Voltmètre digital 999 points 214,00
409 C Sonde démodulatrice avec coffret 190,00
EL 410 A 6 B 6 C Traceur de caractéristiques 380,00
* 410 D Micro émetteur H.F. 585,00
410 E Thermomètre numérique avec afficheur 520,00
410 F Klaxon 28 airs avec 2 H.P. compression 480,00
* 411 D Récepteur 27 MHz 348,00
EL 412 G et H Thermomètre affichage numérique 580,00
412 C, D, E Chronozoom 720,00
412 A et B Micro-ordinateur domestique 1550,00
412 F Alimentation C.B. 240,00
EL 413 C Modulateur 440,00
413 D et 413 E Super manip .... 850,00 (boîte connexions en sus)
* 414 B Préampli R.I.A.A. avec TDA 2310 146,00
* 414 D Adaptateur avec TDA 2310 99,00
* 414 E Adaptateur avec uA 772 56,00
414 F Alimentation positive 70,00
414 G Alimentation négative 60,00
414 H Générateur de fonction (platine 8038) 460,00
414 I Générateur de fonction (alimentation) 230,00
* 414 - Préampli TURBO complet, modules équipés du TDA 2310 avec châssis percés, gravé, boutons et visserie, etc. 1350,00
EL 415 A Capacimètre 3 digit 120,00
* 415 B Correcteur uA 772 ou TL 072 119,00
* 415 C Inverseur 67,00
* 415 D Ampli de sortie 79,00
415 E Générateur d'impulsions 330,00
415 F BAR GRAPH 18 points 460,00
EL 416 A Alimentation digitale 1110,00
416 E Centrale d'alarme pour villa ou appt. 680,00
* 416 TUNER à présélection et synthèse de fréquence. Décrit dans les n° 413 - 416 et 418. Plaquette H.F. du tuner du n° 413 1280,00
Carte d'alimentation et programmation 1630,00
418 A, B, C, Affichage et télécommande 1012,00
EL 417 A Tête préampli RPG 50 pour guitaristes 360,00
417 B Allumage électronique 790,00
417 C Break Beep 145,00
*EL 418 A, B, C, Affichage et télécommande tuner 1012,00
418 D GF 2 Circuits vobulation et marquage 550,00
* 418 E Tête ampli RPG 50 pour guit. 1100,00
419 E Interphone moto (les 2) 270,00
419 F GF 2 Générateurs de salves 340,00
419 G GF 2 Fréquencemètres plus afficheur avec les C.I. de la face avant .... NC
Pour cette réalisation : Coffret 300,00
Face avant gravée sur scotch call 120,00
* 419 H Récepteur F.M. 506,00
EL 420 A Petite boîte rigolote 300,00
420 B Compte tours avec affichage 305,00
420 D Speedomètre avec capteur 960,00
GF2 Générateur de fonction complet avec châssis et composants, prises, boutons, etc. 2500,00
421 A et B Baby Sitter électronique 335,00
421 C et D Combiné Horloge Thermomètre 1100,00
422 F Chenillard musical 475,00
422 I Détecteur de présence à infra-rouge 140,00
422 S Serrure codée avec clavier 700,00
Clavier nu pour serrure ci-dessus 250,00
422 G Platine synthèse 400,00
422 M La chasse au moustique 480,00
423 Tuner TV multistandard .... NC
423 A et B Antivol ultra son 610,00
423 C Convertisseur 12 V/220 volts 1195,00
* 423 E Emetteur pour radio libre 124,00
423 F Convertisseur cont./cont. 6/12 V 120,00
EL 424 G, D, E, F Progr. d'Eprom 1800,00
EL 424 G. Récepteur R.C. 340,00
EL 425 A-B Générateur de sons 280,00
* EL 425 C Récepteur F.M. 41 MHz 596,00
EL 425 D-E-F Réverbération CR 80 1400,00
EL 426 A Carte Interfaçage 20 sorties 225,00
426 B Synthétiseur H.F. 665,00
426 C à E Platine T.V. 1900,00
* 426 R Récepteur R/C 832,00
426 S Sécurité batterie 230,00
EL 427 A Carte de transcodage Platine TV .... 190,00 F
427 U Ampli UHF ImW .... 530,00 F
427 B, C, D Commutateur électronique large bande, sans coffret 1290,00
427 R Relais vocal - VOX 155,00
427 I Interphone, le poste 260,00
427 E Carte microprocesseur μ Z80 820,00
427 T Thermostat proportionnel 105,00
EL 428 A Platine décodeur PAL/SECAM 780,00
428 C Ampli téléphonique 100,00
428 T Carte Com. magnétophone 90,00
428 D Extension EPROM ZX 81 240,00
428 R Sommateur Vidéo 90,00
EL 429 A Carte de transcodage 320,00
429 B Bargraph 16 Led 290,00
429 M Générateur de mires 870,00
429 N Détecteur de niveau 120,00

SUPPORTS CI «AUGAT» de 8 à 40 pattes

REALISATION DE TOUS CIRCUITS IMPRIMES SUR EPOXY D'APRES VOS «MYLAR» OU DOCUMENTS FOURNIS
simples et double faces

FACE AVANT GRAVEES
sur Scotch Call autocollants
D'après dessins ou «Mylar»
Nous consulter

CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA

3060	24,00
3084	38,00
3089	25,00
3130	17,00
3161	20,00
3189	56,00
3080	10,00
3086	9,00
3094	20,00
3140	20,00
3162	70,00

E

420	30,00

L

120	27,00
123	14,00
129	13,00
146	17,00
200	18,00

LF

351	7,00
357 Dil	16,00
356	14,00
357 B rond	19,00
LM - 193 A	46,00
301-305-710	9,00
307-3401	7,60
308-393	10,00
2917	30,00
LM - 311	8,70
317 K-LM 394	52,00
322	44,00
323	78,00
324	10,60
356-339	24,00
349	17,00
358	9,40
377	28,00
378	35,00
380 8 p.	16,00
380 14 p.	15,00
381	24,00
382	14,00
387	19,00
391 N 60 - LM 310	
LM 2907	22,00
391 N 80 319	26,00
389-309 K	25,00
555	6,00
556	10,00
565	12,00
567	18,00
379	66,00
383	28,00
387-318	19,00
723	8,00
741	4,50
747	14,00
748	8,00
566	27,00
564	39,00
2907	25,00
1458	14,00
1800	26,00
3900-LM 1496	12,00
3905	19,00
3909	10,00
3915	36,00
13600	26,00
LM 383T	28,00
LM 3914	62,00

AM

2833	68,00

MM

5556	95,00
6502	155,00
6532	190,00
1403	35,00
1458	14,00
1468	45,00
1488-1413	12,00
1489	13,00
1496	12,00
1416	15,00
1309	35,00
1310	15,00
14501	4,50
14502	9,00
14503	9,80
14510	12,00
14511	12,00
14514	62,00
14518	15,00
14520	13,00
14528	35,00
14543	29,00
14553	42,00
14566	18,00

SAD

1054	44,00
1024	220,00

SAS

660	27,00
670	27,00

TL

081	8,00
084	19,00
μA 726	98,00

UAAA

170	28,00
180	28,00

CR

200	36,00
390	27,00
1508 L8	133,00

74 C

922	50,00
923	52,00
925	88,00
926	86,00
928	75,00
78S40PC	35,00
78P05	160,00
78HG	104,00
78H05	104,00

80C

97	9,00
98	10,00
LM10C	75,00
PBW 34	25,00
M 85 10 K	85,00

XR

2203	20,00
2206	48,00
2207	42,00
4136	20,00

SAJ

180/25002	34,00
110/SAA 1004	34,00
S 576 B	45,00

MU

57164	60,00
μA 739	19,00
B65	23,00
ULN2003	10,00
TL 497	12,00
AD590	48,00
6N135	48,00
TL489	6,00
TL496	7,00
3N211	39,00
MID400	77,00
TOS812	152,00

PANNEAUX SOLAIRES
Tension 15 V

3 W .... 960 F 23 W .... 4 770 F
6 W .... 1 710 F 40 W .... 6 800 F
10 W .... 2 500 F

REGUL. DE CHARGE de 3 à 10 W .... 240 F
REGUL. DE CHARGE jusqu'à 40 W .... 360 F
Doc. sur demande contre 4 F en timbre.

POMPE A EAU SOLAIRE
Plusieurs modèles de 200/60 l. à 600/200 l.
Document et prix sur demande.

MAGNETIC-FRANCE
11, pl. de la Nation, 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. : 379.39.88
EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre-remboursement.

CARTE BLEUE

CREDIT
Nous consulter
Métro : NATION R.E.R.
Sortie : Taillebourg
FERMÉ LE LUNDI

PRIX AU 1-9-83 DONNES SOUS RESERVE

TOUS LES APPAREILS INCLUS DANS CETTE COLONNE SONT DE FABRICATION FRANÇAISE

CHAMBRE DE REVERBERATION
CAPTEUR «HAMMOND» 9 F, 3 ressorts

• **Entrées** - **Micro** : 600 Ω sym. 0,8 mV
Ligne : asym. 200 kΩ de 0,8 à 4 volts
• **Sortie** : 250 mV - Présentation « Rack »
• **Indicateur de saturation à l'entrée du ressort** - Ecoute réglable du « Direct »
• Dim. : 480 × 250 × 50 mm
* EN KIT : 1068 F
* EN ETAT DE MARCHE : 1360 F

NOUVELLE CHAMBRE DE REVERBERATION
• Alimentation par secteur •
* EN KIT, COMPLET .... 740 F
* EN ORDRE DE MARCHE .... 950 F

RESSORT DE REVERBERATION « HAMMOND »
Modèle 4 F, 205 F • Modèle 9 F, 315 F

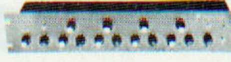
TABLE DE MIXAGE « MF 5 »
POUR DISCOTHEQUE

Dim. : 487×280×62 mm
• 1 micro d'ordre du flexible.
• Entrées prévues p. 1 micro de salle.
• 2 platines PU têtes magnétiques.
× 1 platine de magnétophone stéréo préécoute sur voies PU et magnétoph (doc. spéciale s/demande contre 1,80 F)
* PRIX .... 2194 F

TABLE DE MIXAGE MINI 5

5 ENTREES par commutation de :
• 2 PU magnét. stéréo 3 mV - 47 kΩ
• 2 PU céram. stéréo 100 mV - 1 MΩ
• 2 magnétoph. stéréo 100 mV - 47 kΩ
• 2 tuners stéréo 100 mV - 47 kΩ
• 1 micro basse imp. 1 mV - 50 à 600 Ω
• 2 vumètres gradués en dB
Préécoute stéréo/casque de 8 à 2 000 Ω
Rapport S/B ≥ à 58 dB • Sortie 500 mV 10 kΩ - Alim. secteur - Dim. 205-310-6
* Prix en kit .... 1068 F
* En ordre de marche .... 1350 F

EQUALIZER PARAMETRIQUE



Fréquences glissantes en 4 gammes 40 à 3 000 Hz - 2 fois 100 à 10 000 Hz 200 à 20 000 Hz - Prix : 1 540 F

MOTEURS POUR H.P. TOURNANTS



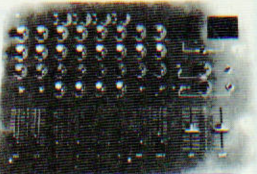
SPACE SOUND
Médium 50 W
2 vitesses .. 800 F
Aigu : 2 trompettes
Puis. 100 W 1 700 F
Puis. 50 W 1 590 F
SPACE SOUND BASS - 2 moteurs - 2 vitesses. Pour HP de 31 cm .... 900 F
Pour HP de 38 cm .... 1 200 F

AMPLI STEREO 80.80 2 × 80 W

• Sensibilité d'entrée : 800 mV • Rapp. signal bruit : — 80 dB • Dim. : 485×285×175 mm
* PRIX EN ORDRE DE MARCHE .... 2846 F

AMPLI MONO 150 W
Même présentation que l'ampli ci-dessus
• 150 W effic./4 Ω • 100 W effic./8 Ω
• entrée : sensibilité 800 mV .... 2300 F

MAGNETIC FRANCE «MF 12»



* PRIX : 5290 F
Option avec réverb. ressort HAMMOND incorporé
* PRIX : 6000 F

DOCUMENTATION DETAILLEE
contre enveloppe timbrée portant nom et adresse

collection MICRO SYSTEMES



A. VILLARD ET M. MIAUX

UN MICROPROCESSEUR
PAS A PAS

MICRO SYSTEMES ETSF

A. VILLARD ET M. MIAUX

SYSTEMES
A MICROPROCESSEUR
RÉALISATION - PROGRAMMATION - APPLICATIONS

MICRO SYSTEMES ETSF

P. GUEULLE

MAITRISEZ
VOTRE ZX81



MICRO SYSTEMES ETSF

Un microprocesseur pas à pas

Ses auteurs, deux professeurs électroniciens, y proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Le lecteur est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre.

par A. VILLARD et M. MIAUX — *360 p. Format 15×21*
Collection Micro-Systèmes n° 1. — *PRIX : 132 F port compris*

Systèmes à microprocesseur : réalisation, programmation, applications

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en mémoire vive (RAM) les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué.

Un programmateur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur.

par A. VILLARD et M. MIAUX — *312 p. Format 15×21.*
Collection Micro-Systèmes n° 2. — *PRIX : 132 F port compris*

Maîtrisez votre ZX 81

Patrick Gueulle vous propose de découvrir la **programmation 16 K et la programmation en langage machine.**

L'assembleur Z 80 permet, grâce aux fonctions PEEK, POKE et USR, d'écrire des programmes extrêmement rapides et très peu encombrants. « Maîtrisez votre ZX 81 » aborde en outre les problèmes des interfaces auxquelles un chapitre entier est consacré.

par P. GUEULLE — *160 p. Format 15×21.*
Collection Micro-Systèmes n° 3. — *PRIX : 80 F port compris.*

Du Basic au Pascal : introduction au Pascal

Le Pascal, par sa construction logique, offre au programmeur une certaine facilité d'apprentissage et l'incite à écrire des programmes clairs.

De très nombreux amateurs et programmeurs utilisent jusqu'à présent, comme seul langage de programmation, le Basic. Cet ouvrage s'efforce de faciliter la reconversion au Pascal, les premiers programmes étant accompagnés de leur équivalent en Basic. L'accès au langage Pascal en est donc particulièrement simplifié.

par E. FLOEGEL — *128 p. Format 15×21.*
Collection Micro-Systèmes n° 4. — *PRIX : 73 F port compris.*

Vous avez dit Basic ? Initiation au plaisir informatique

Un livre réalisé par un journaliste de métier qui aborde de façon simple, claire et sur un ton nouveau, tous les aspects de la micro-informatique et de l'initiation au langage Basic.

L'auteur prouve ici qu'il n'est pas nécessaire de jongler avec les mathématiques pour entrer dans le jardin secret du Basic, de même que pour tirer profit de son ouvrage, il n'est pas nécessaire de posséder un ordinateur.

par P. COURBIER — *144 p. Format 15×21.*
Collection Micro-Systèmes n° 5. — *PRIX : 80 F port compris.*

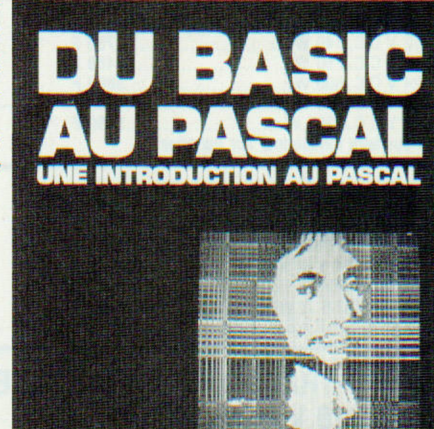
Vous avez dit Micro ? Les bases pour bien programmer

Martine Marchand vous apprend très progressivement à comprendre le « raisonnement » des ordinateurs. Cette méthode vous permettra de commencer à programmer si vous êtes débutant ou de vous perfectionner si vous êtes informaticien amateur. Vous saurez analyser un problème, en élaborer l'organigramme, réaliser le programme en Basic et le mettre au point. Cette initiation est complétée par de nombreuses explications, très complètes, sur la technologie et les principes de fonctionnement des micro-ordinateurs.

par M. MARCHAND — *PARUTION SEPTEMBRE 83*
Collection Micro-Systèmes n° 6. — *224 p. Format 15×21.*

E. FLOEGEL

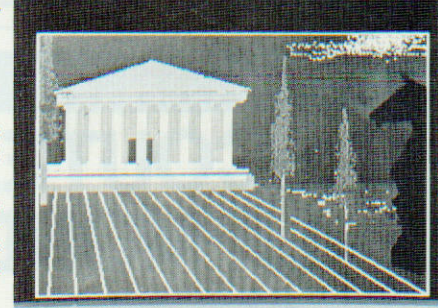
DU BASIC
AU PASCAL
UNE INTRODUCTION AU PASCAL



MICRO SYSTEMES ETSF

P. COURBIER

VOUS AVEZ DIT
BASIC ?
INITIATION AU PLAISIR INFORMATIQUE



MICRO SYSTEMES ETSF

Commande et règlement à l'ordre de la LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

PRIX PORT COMPRIS

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande

collection MICRO SYSTEMES



G. ISABEL

50 PROGRAMMES POUR ZX 81

POCHE - informatique 1

P. GUEULLE

MONTAGES PÉRIPHÉRIQUES POUR ZX 81

POCHE - informatique 2

C. GALAIS

PASSEPORT POUR APPLESOFT

POCHE - informatique 3

Cinquante programmes pour ZX 81

Utiles ou divertissants, les programmes qui sont rassemblés dans cet ouvrage sont originaux et utilisent au mieux toutes les fonctions du ZX 81. Ils sont tous écrits pour la version de base de ce micro-ordinateur avec mémoire RAM de 1 K. **Loin d'être limités, ils constituent au contraire un exercice très intéressant pour apprendre à ne pas dépasser la place mémoire disponible.**

Votre propre imagination et les idées développées dans cet ouvrage vous permettront de créer, très rapidement, des programmes personnels.

par G. ISABEL — *128 pages.*
Collection Poche informatique n° 1. — *PRIX : 42 F port compris*

Montages périphériques pour ZX 81

Dans cet ouvrage, Patrick Gueulle, auteur de nombreux livres sur le ZX 81, vous propose de **construire vous-même des interfaces et périphériques** pour ce micro-ordinateur. Les périphériques retenus ont été sélectionnés pour leur utilité pratique. Ainsi l'auteur vous propose de résoudre vos problèmes d'enregistrement automatique, de réaliser une horloge temps réel... et vous conseille pour l'assemblage et le dépannage.

Il vous propose également une sélection de **logiciels** écrits en Basic et en langage machine qu'il vous suffira de frapper au clavier pour doter le ZX 81 de possibilités parfois insoupçonnées.

par P. GUEULLE — *128 pages.*
Collection Poche informatique n° 2. — *PRIX : 42 F port compris.*

Passeport pour Applesoft

Ce livre s'adresse aussi bien au débutant en informatique qu'au programmeur expérimenté. C'est le manuel nécessaire à tout utilisateur du « Basic étendu », car toutes les instructions, fonctions et commandes y sont répertoriées dans l'ordre alphabétique.

Le débutant y **apprendra le Basic** en tapant les programmes et en lisant l'explication qui est donnée pour chacun d'eux. Le programmeur expérimenté pourra y **retrouver instantanément une commande, fonction ou instruction.**

par C. GALAIS — *160 pages*
Collection Poche informatique n° 3. — *PRIX : 49 F port compris.*

Passeport pour Basic

De ABS à XDRAW, cet ouvrage regroupe toutes les commandes, fonctions et instructions des différents Basic.

Vous l'utiliserez soit comme un dictionnaire alphabétique pour connaître rapidement l'emploi d'un « mot » Basic particulier, soit comme un guide de transcription de programmes, puisque les termes propres à certaines machines sont repérés par des symboles graphiques.

Un livre clair et pratique à garder à portée de la main.

par R. BUSCH — *128 pages.*
Collection Poche informatique n° 4. — *PRIX : 42 F port compris.*

Mathématiques sur ZX 81 : quatre-vingts programmes

Analyse, algèbre linéaire, statistiques, probabilités... Une gamme très complète de programmes bien conçus pour le lycéen, l'étudiant ou le mathématicien. Pour ceux qui ne possèdent pas de ZX 81, l'auteur explique la démarche qui leur permettra de programmer leurs calculs sur d'autres matériels. L'auteur vous propose ainsi des programmes sur le tirage au sort et les tris, les calculs avec les entiers, les fonctions numériques, la réalisation d'une équation, l'intégration, les vecteurs et matrices, les lois de probabilité discrètes et continues...

par M. ROUSSELET — *128 pages.*
Collection Poche informatique n° 5. — *PRIX : 42 F port compris.*

R. BUSCH

PASSEPORT POUR BASIC

POCHE informatique 4

M. ROUSSELET

MATHEMATIQUES SUR ZX 81
80 PROGRAMMES

POCHE - informatique 5

Commande et règlement à l'ordre de la LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

PRIX PORT COMPRIS

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande



initiation

■ **CONSTRUCTION DES APPAREILS ELECTRONIQUES DU DEBUTANT**

G. Blaise

Ouvrage d'initiation à la lecture des schémas et à la réalisation des montages suivant un programme progressif et rationnel. – Outils et composants – Réalisation des circuits imprimés – Emploi des « Veroboard » – Circuits intégrés – Montages pratiques d'applications – Conseils pratiques aux débutants.

176 pages. ***PRIX : 64 F port compris.***

■ **L'ELECTRICITE A LA PORTEE DE TOUS**

R. Crespin

Expliquer l'électricité sans mathématiques, c'est ce qu'a réussi l'auteur. Chaque chapitre est suivi d'un questionnaire de contrôle des connaissances. Les compléments mathématiques se trouvent en fin d'ouvrage. – Electricité statique – En mouvement – Magnétisme – Induction – Courant alternatif – De l'alternateur au compteur.

136 pages. ***PRIX : 49 F port compris.***

■ **LES MODULES D'INITIATION ELECTRONIQUE**

B. Fighiera

Ouvrage d'initiation par la pratique, qui conduit graduellement l'amateur à reconnaître les composants, lire un schéma, comparer les méthodes de réalisation, et réaliser lui-même les modules. – Amplificateur BF – Indicateur de direction – Petit émetteur AM – Grillon électronique – Récepteur OC, etc.

168 pages. ***PRIX : 64 F port compris.***

■ **POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE Quelques montages simples**

B. Fighiera

Montages distrayants sur plaquettes « Veroboard ». – Gadget automobile – Récepteur d'électricité statique – Flash à cellule LDR – Lumière psychédélique pour autoradio – Oreille électronique – Dispositif attire-poissons – Commutateur marche/arrêt à circuit intégré – Mini-BF – Jeu d'adresse avec un 4011, etc.

144 pages. ***PRIX : 60 F port compris.***

■ **D'AUTRES MONTAGES SIMPLES D'INITIATION**

B. Fighiera

Identification des composants, représentation schématique, réalisation pratique. – Oiseau électronique – Dispositif d'alarme – « Veilleur de nuit » – Voltmètre auto – Ampli « booster » auto – Mégaphone – Ampli téléphone – Essuie-glace cadencé – Déformateur pour guitare – Déclencheur photo-électrique etc.

160 pages. ***PRIX : 64 F port compris.***

■ **INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE 200 manipulations simples**

F. Huré

Toutes les manipulations peuvent être réalisées sans aucune difficulté avec un matériel ultra réduit. – Electricité statique – Effets lumineux – Résistance – Magnétisme – Electromagnétisme – Courant alternatif – Impédances – Transformateur – Diodes – Transistors – LED – Bascules – Oscillateurs – Amplificateurs – Thyristors – Diacs et triacs...

160 pages. ***PRIX : 64 F port compris.***

■ **INITIATION AUX INFRAROUGES Expériences et montages**

H. Schreiber

L'électronique de l'infrarouge permet des expériences passionnantes dans de nombreux domaines. Cet ouvrage rassemble une vingtaine d'applications telles que barrières invisibles, détecteurs d'approche, transmission d'informations, télécommande par infrarouge.

128 pages. ***PRIX : 60 F port compris.***

loisirs

□ **LE LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES**

B. Fighiera

Un livre pour les jeunes et les débutants qui pourront réaliser, sans connaissances spéciales, des montages « tremplins » grâce au transfert contenu dans l'ouvrage : sirène à effet spatial, interphone, récepteur, amplificateur téléphonique, détecteur de lumière, de température, d'humidité, orgue miniature, déclencheur photo-électrique, faisceau infranchissable, jeu de réflexes, etc. *130 pages. Format 19,5 × 26.*

PRIX : 80 F port compris.

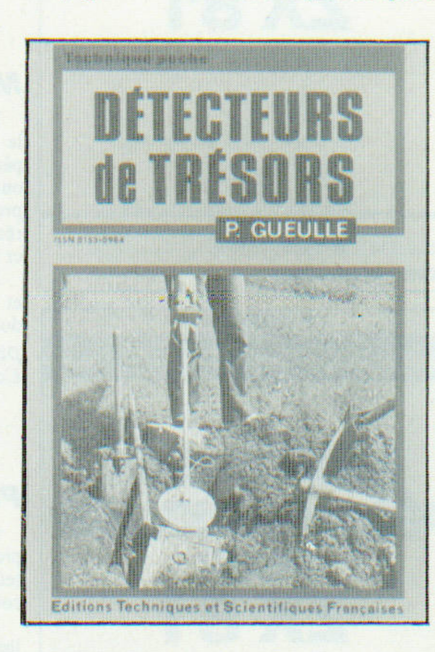


■ **LES GADGETS ELECTRONIQUES et leur réalisation**

B. Fighiera

Les notions techniques fondamentales et de nombreux montages. – Dispositif pour tester la nervosité – Récepteur fonctionnant avec de l'eau salée – Dispositif anti-moustiques électronique – Convertisseur pour bande aviation – Métronome à deux transistors – Mini-radio – Compas – Détecteurs de métaux – « Tueur » de publicité pour autoradio.

160 pages. ***PRIX : 64 F port compris.***



● **DETECTEURS DE TRESORS**

P. Gueulle *Technique Poche nº 34.*

Présentation des détecteurs de métaux du commerce et montages électroniques pour en construire soi-même. Systèmes d'identification des métaux ferreux et non ferreux. – Détecteurs à effet Hall – Recherches par mesure de la résistivité du sol – Sondeurs sous-marins – Exploration des cavités souterraines par ultrasons.

144 pages. ***PRIX : 42 F port compris.***

■ **MONTAGES ELECTRONIQUES AMUSANTS ET INSTRUCTIFS**

H. Schreiber

Pour allumer, peignez-vous les cheveux – Pour allumer, frappez sept fois – Transistormètre à radiorécepteur – Un récepteur dans une boîte d'allumettes – Orgue de barbarie électronique – Musique électronique – Boîte à musique électronique – Générateur de formes d'onde à circuit intégré – Action à distance par induction.

152 pages. ***PRIX : 64 F port compris.***

● **MONTAGES ELECTRONIQUES DIVERTISSANTS ET UTILES**

H. Schreiber *Technique Poche nº 5.*

Des applications plus ou moins inattendues, étonnantes et spectaculaires de l'électronique. Clignotant – Minuteries – Mini-émetteurs – Multivibrateur – Thermomètre – Serrures sans trous – Chenillards – Arbre de Noël – Tapis volant.

120 pages. ***PRIX : 42 F port compris.***

Commande et règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

PRIX PORT COMPRIS

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande.

collection **MICRO SYSTEMES** 

DEUX OUVRAGES FONDAMENTAUX POUR L'APPRENTISSAGE DU MICROPROCESSEUR ET SES APPLICATIONS

par A. VILLARD et M. MIAUX



Un microprocesseur pas à pas

Les auteurs, deux professeurs électroniciens, proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Le lecteur est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre.

360 pages, format 15 x 21 — *PRIX : 132 F port compris*

Les deux CIRCUITS IMPRIMÉS (étamés et percés) de la maquette peuvent vous être fournis par IMPRELEC, Le Villard, 74550 Perrignier, au prix de 100 F + 5 F de port.



Systèmes à microprocesseur : réalisation, programmation, applications

Après « Un microprocesseur pas à pas », ce nouvel ouvrage offre au lecteur la possibilité de comprendre et d'utiliser un microprocesseur dans une application réelle.

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en mémoire vive (RAM) les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué.

Un programmateur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur. La constitution d'une bibliothèque de programmes peut être entreprise par l'intermédiaire d'une interface cassette.

312 pages, format 15 x 21 — *PRIX : 132 F port compris*

KIT du système « VILEMIO »

Le KIT complet du montage décrit dans « Systèmes à microprocesseur » vous est proposé par NOVOKIT-DISTRONIC au prix de 1 860 F (TTC) pour les cartes VILEMIO 1, 2 et 3, et 340 F pour la carte entrée-sortie en option (+ 30 F de port et d'emballage).

NOVOKIT-DISTONIC, 32, rue Louis-Braille
75012 PARIS. Tél. : 628.54.19

CIRCUITS IMPRIMES du système « VILEMIO »

Les quatre circuits imprimés (double face, percés) du système « VILEMIO » vous sont proposés par IMPRELEC au prix de 200 F (+ 15 F port normal ou + 20 F recommandé).

IMPRELEC, LE VILLARD, 74550 PERRIGNIER
Tél. : (50) 72.76.56

Commande et règlement à l'ordre de
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

PRIX PORT COMPRIS
Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande

PA.....petites annonces

La rubrique petites annonces de Radios Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs.
Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).
Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Vds DAI + Memocom + Doc + Schémas + Listings ROMS + Nombreux Programmes : CEDE 7 000 F - Tél. : 726.75.98.

A vendre très belle affaire de télévision Hifi électronique marine emplacement exceptionnel à Deauville Idéal pour couple dynamique téléphoner au (31) 88.59.90 h.b.

Cherche Revues Haut-Parleur n°. 1610, 1614 et 1676, 1677, payerai tous les frais José M. M. Pinto rua de Bissau n° 2 Esq. 2700 Amadora Portugal.

DEVENEZ VOTRE PROPRE PATRON avec une petite entreprise lucrative. Assurez votre indépendance grâce aux centaines de rapports détaillés (chiffres, adresses, bénéfices, conseils...) édités par une publication sans précédent. Demandez les résumés gratuits à : Idées Lucratives (EL) 1, place du Lycée, 68000 Colmar. Tél. (89) 24.04.64.

Vds ordinateur ZX81 avec invertion vidéo + 16K + livres (50 prog. pour ZX, études pour ZX, pilotez votre ZX, maîtrisez votre ZX) + mini clavier prix : 1200 F M. Rivaux D. 11, rue du Prof. Monod, 93600 Aulnay sous Bois. Tél. 384.51.72.

A vendre potentiomètres 4,7 kΩ axe 6 mm les 20, 20 F. Résistances ajustables 1,5 kΩ 15 F les 50, 25 F les 100, 40 F les 200 Tél. (26) 89.12.86 matériels neufs.

INSTALLEZ VOUS A VOTRE COMPTE TECHNICIEN RADIO TV HIFI. Grâce à notre dossier complet. Vos connaissances en électronique peuvent vous rapporter gros mais il faut savoir les faire payer ! Notice N3 Grat : Ets Bonnot B.P. 25, 45700 Villemandeur.

A vendre prototypes Radio-Plans. Tuner FM à synthèse de fréquence. Cinémomètre hyperfréquence. Programmateur d'Earom. Ecrire à la rédaction qui transmettra.

Vends 1 alim. 15/32 V, 10 A Sodilec : 350 F, 4 alim. 5 V 3 A Sodilec : 200 F pièce le tout 1 000 F, Nombreux CI TTL-LS ou LIN. — 50 % afficheurs logique intégrée TIL308 : 40 F pièce 350 F les 10. MC6821 : 15 F TV couleur 46 cm RCA Récent (1976) système PAL 110 V conviendrait comme moniteur pour mini ordinateur : 600 F téléphoner après 18 h 052.35.94 Antoine.

Vds Apple II plus 48 K, disk avec controleur, carte RVB, minuscules carte intégrer, 20 disquettes (2 faces) avec doc. (300 pages) et manuels : 11 000 F. Extension mémoire interne 64 k spectrum donnant 80 K : 1000 F M. Sorin, 80, rue Rouget de Lisle, 92000 Nanterre. Tél. 721.04.10 après 19 h.

Cherche travaux de cablage sur Région Parisienne Rack CI etc. Artisan M. Simon Tél. (23) 82.86.91.

Vends émetteur récepteur HN101 état neuf 2500 F valeur 5000 F. Tél. 068.46.07 après 18 h (Melun 77000).



BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER, ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A

RADIO PLANS SERVICE P.A. S.A.P.
70, RUE COMPANS, 75019 PARIS. TÉL. : 200.33.05

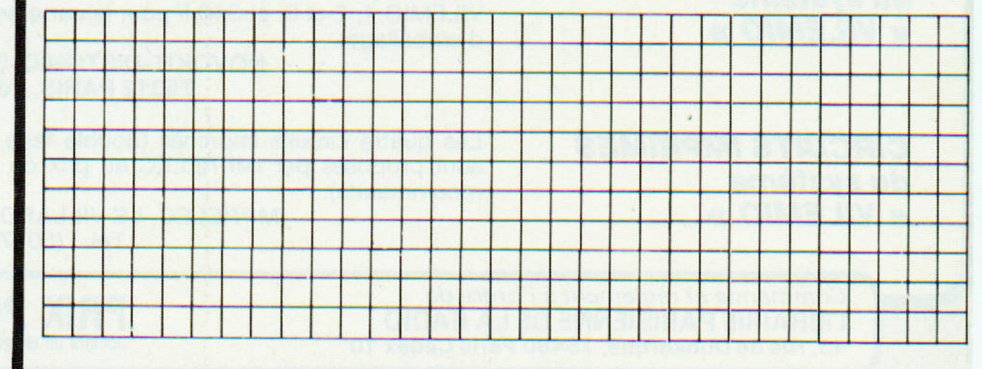
NOM .... **PRÉNOM** ....

ADRESSE ....

....

TEXTE DE L'ANNONCE QUE JE DÉSIRE INSÉRER DANS RADIO PLANS.
ECRIRE LISIBLEMENT EN CAPITALES ET EN LAISSANT UNE CASE BLANCHE ENTRE CHAQUE MOT.
ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF : 12,80 F TTC, la ligne de 31 lettres, signes ou espaces.



S'ABONNER?







Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple
● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique
● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

En détachant cette page, après l'avoir remplie,
● en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19
● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.
Mettre une ✗ dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de ....

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de .... Frs par:
☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat-lettre
à l'ordre de: RADIO PLANS

RADIO PLANS (12 numéros)
1 an ☐ 112,00 F France
1 an ☐ 180,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M.., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERSIL

ICM 7038. B de Temps ..... 51,00 F
ICM 7045. Timer chrono ... 210,00 F
ICM 7207. Générat. de fréq. 60,00 F
ICM 7208. Compt. impuis. fré-mètre ..... 290,60 F
ICM 7209. Générat. de fréq. 49,00 F
ICL 7106 Conv. anal. dig. 3,5 dig 199 F
ICL 7107 Conv. anal. dig. 3,5 dig 139 F
ICL 7126 ou 36 AD convert. 3,5 digit ..... 150 F
ICM 7217 Compt. décompt. 4 dig. sur LED ..... 140 F
ICM 7226. Fréq. 10 MHz ..... 280 F
Quartz p. génér. de fréq ..... 75 F
ICM 7555 (555 MOS) ..... 14 F
ICL 8038. Génér. de fonct. ..... 63 F
ICL 8048 ..... 250 F
ICL 7109...230 F FLD 110 ..... 50 F
LD 111 ..... 110 F
TCL 7135 AD couvert 4,5 digit .. 280 F

GI

AY 31015 = 51013 ..... 66,00 F
AY 52376 ..... 120,00 F
AY 10212 ..... 92,00 F
AY 31270. Thermomètre ... 119,00 F
AY 31350. Carillon de porte 24 airs de musique ..... 99,00 F
AY 51203 Horloge ..... 60 F
AY 51230 Horloge + timer ..... 90 F
AY 51315 Géné. de rythmes ..... 299 F
AY 53500 Voltmètre digital ..... 110 F
AY 58100 Fréq.mètre, radio récept 129 F
AY 58320 Aff. sur im. TV heure + chaîne ..... 120 F
AY 38610 Jeux TV, 10 jeux ..... 169 F
AY 38760 Jeux TV moto-cross .. 149 F
AY 38603 Jeux TV course voitures 139 F
AY 38910 Géné son pour µ Pross. programmable 8 ou 16 bits ..... 99 F
RO 32513 ..... 99 F

EXAR

XR			
210	75,00	2207	44,60
4136	15,00	2208	39,00
4151	20,00	2240	27,00
1310	37,60	2266	23,00
2203	16,00	2276	55,00
2206	40,00	2567	28,00

MOTOROLA

MJ 3001	32,00	MJE 2901	22,60
MJ 802	65,00	MOC 3020	16,00
MJ 4602	65,00	MC 1468	38,00
MJE 2801	21,15	MC 1496	15,00

RTC

SAA 1058	45,00	OM 961	169,00
SAA 1070	110,00	PL 570	59,00

SILICONIX

VN88AF	19,00	CR330	38,00
VN66AF	17,00	CR470	38,00
VN46AF	16,00	CR200	38,00

NATIONAL LM

10C	52,00	709	5,80
301	7,50	710	5,20
305	24,10	720	24,00
307	9,00	723	5,00
308	8,00	725	33,00
309 H	25,00	726	69,00
309K	22,00	739	
310	25,00	741	3,00
311	7,50	747	7,50
317T	15,00	748	5,60
317K	35,00	761	19,00
318	30,00	1458	9,00
323	40,00	1496	15,00
323 K	55,00	39,00	8,50
324	6,00	74C221	13,00
331	47,70	74C928	59,00
337K	55,00	LF353	12,00
339	6,30	LF356	12,00
348	12,50	LF357	12,00
349	19,00	LH0075	222,00
377	26,10	81LS95	18,00
378	31,00	81LS97	18,00
380	19,80	13.600	19,00
381	19,80	95H90	80,00
382	19,80	3914	36,00
384	32,00	3915	32,00
386	9,00	3915	32,00
387	12,00	1897	15,00
391	26,00	2896-2	29,00
555	4,80	2907	25,00
561	33,00	335	19,00
565	14,50	336	10,00
566	24,00	MM5837	38,00

CURTIS

CEM			
3310	150,00	3330	99,50
3320	86,00	3340	138,00

CONNECTEUR DIN

41612.64b, M+F 66,00
41617 31b. M+F 32,00
Connecteur 22b. Pas 2,54 15,00
26b. Pas 2,54 20,00

MOSTEK

MK 50398 90,00

RCA

CA3028	28,00	CA 3084	30,00
CA 3030	32,00	CA 3086	8,00
CA 3040	48,00	CA 3089	26,00
CA 3045	45,00	CA 3130	10,00
CA 3052	20,00	CA 3140	12,00
CA 3060	24,00	CA 3161	15,00
CA 3080	12,00	CA 3162	50,00
		CA 3189	38,00

SIGNETICS

NE					
526	45	555	5	564	45
527	24	556	10	565	17
529	24	557	16	566	22
531	17	558	31	567	17
536	47	560	59	570	58
543K	26	561	59	571	55
		562	59	5556	26

LINEAIRES ET SPECIAUX

TAA	
310	16
350	23
521	12
560	21
611 CX	19
611 B12	18
621 AX1	25
621 A11	24
621 A12	25
641 A12	19
641B12	18
661	27
765	15
790	29
861 A	10
930	17
TBA	
120	14
221	14
231	18
400B	19
440	
470	
631	
400D	27
400C	24
520	21
530	36
540	54
560	45
570	24
651	21
720A	27
750	27
790	
KSC	18
800	15
810S	15
820	18
850	36
860	33

890	30
915	36,50
920	20
940	30
950	32
970	33
TCA	
105	22
150B	25
160B	18
160C	22
205A	24
210	34
220	28
280A	20
290A	39
315	20
420A	39
440	21
511	22
540	30
550	33
600	14
610	14
640	55
650	44
660B	55
730	36
740	39
750	32
760B	18
830S	15
900	14
910	14
940	22
965	24
4500A	29
TDA	
440	22
470	19
1001	34
1002	22

1003	26
1004	32
1005	31
1006	29
1010	19
1024	15
1025	29
1034	
NB	29
1037	24
1038	30
1039	32
1040	21
1041	21
1042	33
1045	18
1046	28
1047	39
1054	21
1057	6
1059	12
1100SP	38
1170	29
1200	30
1405	13
1410	24
1412	13
1415	13
1420	22
1510	39
2002	19
2004	32
2003	17
2010	29
2020	34
2030	27
2610	29
2620	32
2630	39
2631	31
2640	49
3310	24
4290	29

C MOS

CD			
4000	2,10	4052	6,00
4001	2,10	4053	6,00
4002	2,10	4054	8,50
4007	2,40	4055	10,00
4008	7,50	4060	9,00
4009	3,50	4066	4,00
4010	4,00	4068	2,20
4011	2,10	4069	2,20
4012	2,10	4070	9,00
4013	3,20	4071	2,20
4014	8,00	4072	2,20
4015	7,00	4073	3,00
4016	4,00	4075	3,00
4017	6,00	4076	8,00
4018	9,00	4077	3,00
4019	4,50	4078	3,00
4020	7,50	4081	3,00
4021	7,50	4082	3,00
4022	9,60	4085	4,00
4023	2,20	4086	4,50
4024	6,50	4089	14,50
4025	3,50	4093	6,00
4026	9,00	4094	13,50
4027	4,00	4095	7,50
4028	6,00	4096	14,50
4029	9,00	4097	7,50
4030	4,00	4098	7,50
4031	9,50	4099	19,50
4033	9,00	4501	13,00
4034	10,00	4511	9,00
4035	6,00	4515	28,00
4036	39,00	4518	7,50
4040	8,00	4518	7,50
4041	3,50	4515	28,00
4042	6,00	4520	7,50
4043	5,50	4528	10,60
4044	7,50	4536	20,00
4046	7,50	4538	26,90
4047	9,00	4539	27,60
4048	3,50	4556	8,00
4049	3,90	4566	20,00
4050	3,90	4585	7,50
4051	6,00	40103	12,00
		40106	12,00

TRANSISTORS

AC	
125	4,00
126	4,00
127	4,00
128	4,00
128K	5,20
132	3,90
180	4,00
180K	5,00
181	5,00
181K	6,00
187	4,50
187K	5,00
188	4,00
188K	5,00
AD	
149	9,00
161	6,00
162	7,00
AF	
109	10,00
116	16,00
117	16,00
121	13,50
124	4,80
125	4,80
126	4,80
127	4,80
139	5,00
239	6,00
ASZ	
15	15,00
16	15,00
18	15,00
AU	
102	15,00
107	21,00
110	19,00
112	21,00
BC	
107A	2,00
107B	2,00
108A	2,00
108 B	2,00
108 C	2,00
109	2,00
117	6,50
140	6,00
141	4,00
147	2,00
148A	2,00
148B	2,00
148C	2,00
157	2,20
160	6,00
161	4,00
171	2,20
172	2,20
177	2,80
178	2,80
179	2,80
204	2,60
207	2,10
208A	3,40
208C	3,40
209	2,80
209C	2,80
212	2,80
237	2,80
238	1,80
239	1,80
251	1,80

307	1,80
308	1,80
309	1,80
317	2,00
318	2,00
327	2,50
328	2,50
337	3,20
338	3,20
407	2,10
408B	2,10
408C	2,10
417	3,20
418	2,00
516	3,45
517	3,00
546 A	9,00
547	2,00
548	2,00
549	2,00
550 C	3,00
556 A	1,00
557	1,00
558	2,00
559	2,00
560 C	3,00
BD	
115	10,00
124	14,00
135	4,50
136	4,50
137	5,00
138	5,00
139	5,20
140	5,80
169	6,00
170	6,40
183	10,00
235	7,50
236	7,20
241	6,10
237	6,50
238	6,20
262	10,00
263	9,00
266	10,50
267	12,00
435	6,50
436	6,50
BDX	
18	20,00
62B	22,00
63B	21,00
64B	24,00
65B	24,00
66B	28,00
67B	28,00
BDY	
20	14,00
56	19,00
58	36,00
BF	
115	5,80
167	3,80
173	4,20
177	4,80
178	4,80
179	6,80
180	6,80
181	6,80
182	5,60
183	5,20
184	3,80
185	3,80
194	2,90

195	2,80
196	2,80
197	2,80
198	3,80
199	3,80
200	4,80
238	3,90
240	3,10
245B	5,60
253	3,50
256	5,70
259	3,80
336	5,00
337	5,00
338	6,50
394	3,20
451	4,50
459	8,00
470	4,50
494	3,20
495	3,20
BFT	
66/67	20,00
BFY	
90	10,00
BU	
208	19,50
BUX	
37	56,00
81	63,00
TIP	
29A	4,50
30A	4,80
31A	4,80
32A	6,50
33B	7,50
34B	8,50
35B	14,50
36B	18,00
41B	6,00
122	12,00
VN	
46AF	16,00
66AF	17,00
88AF	19,00
2N	
706	3,50
708	2,30
730	3,50
753	4,50
918	3,70
930	3,90
1613	3,50
1711	3,10
1889	3,80
1890	3,50
1893	4,20
2218	3,50
2219A	3,40
2222	2,00
2369	3,50
2646	6,50
2647	9,00
2904A	3,20
2905I	3,20
2907A	2,20
3053	3,60
3054	9,50
3055	
60V	5,00
100V	9,00
3819	3,60
3906	5,00
4416	8,70

DIODES.

2A 800 V 3,00
3A 800 V 4,00
6A 600 V 18,00
12A 600 V 21,00
20A 600 V 25,00
OA 90 1,60
200 1,90
1N
4004 0,90
4007 0,90
4148 0,30

PONTS

1,5A 200 V 3,50
1,5A 400 V 4,20
4A 200 V 9,50
4A 400 V 12,00
5A 200 V 15,00
5A 400 V 19,00
10A 200 V 25,00
25A 400V 29,00
ZN431 prog 32,00

ZENER

0,4 W (au dessous de 4,7 V) 3,00 F
Au dessus de 4,7 V) 0,4 W : 1,00 F
et 1 W : 2,00 F

4,7 V	7,5 V	12 V	22 V
5,1 V	8,2 V	13 V	24 V
5,6 V	9,1 V	15 V	27 V
6,2 V	10 V	18 V	30 V
6,8 V	11 V	20 V	39 V

5 W : 5,00

5,6 V	12 V	24 V	100 V
9,1 V	15 V	27 V	150 V

TRIACS

400 volts. 6/8 amp. : 3,70 F
Par 20 : 3,20 F - Par 100 : 3,00 F
400 volts : 10 ampères : 11 F
Par 5 : 9 F - Par 20 : 8 F

DIACS

Unité : 2,20 F - Par 5, l'unité : 1,80 F

TTL 74LS

SN 74					
00	1,35	75	4,90	164	8,40
01	2,30	76	3,40	165	9,00
02	2,30	78	4,70	166	11,50
03	1,80	79	42,30	167	22,50
04	2,20	80	8,10	170	18,50
05	2,90	81	12,10	172	71,40
06	4,00	83	8,20	173	10,50
07	4,00	85	8,40	174	7,90
08	2,90	86	3,60	175	8,00
09	2,90	89	20,90	176	10,30
10	2,50	90	5,40	180	6,70
11	2,90	91	5,30	181	19,80
12	2,80	92	5,80	182	8,40
13	4,00	93	5,30	188	22,00
14	4,80	94	7,90	190	9,60
15	1,90	95	8,80	191	9,70
16	3,00	96	8,00	192	10,80
17	3,50	100	16,80	193	10,00
20	2,50	107	4,70	194	9,40
25	2,80	109	7,60	195	8,50
26	2,80	113	4,20	196	10,00
27	3,30	121	3,80	198	9,60
28	3,20	122	6,60	199	15,00
30	2,50	123	6,90	247	9,00
31	2,50	125	5,00	241	9,50
32	3,50	126	4,80	243	12,00
37	3,50	128	6,70	244	12,00
38	3,70	132	6,90	245	15,00
40	2,50	136	4,00	251	7,20
42	5,40	138	6,90	258	9,60
43	9,00	139	8,80	266	4,80
44	9,60	141	7,90	324	18,80
45	8,80	145	9,00	365	14,00
46	8,80	147	19,50	366	11,00
47	7,00	148	13,30	367	11,00
48	10,00	150	9,60	368	11,00
50	2,50	151	6,00	373	13,10
51	2,50	153	7,30	374	14,00
53	2,50	154	10,00	390	15,00
54	2,20	155	5,90	393	11,00
60	2,40	156	7,20	490	12,00
70	3,50	157	6,90	510	2,50
72	3,90	160	9,50	C90	10,00
73	3,40	161	9,70	C221	13,00
74	3,40	162	6,90	C928	59,00
		163	9,60	C629	19,00

SIEMENS

UAA170	24,00	SAS560	28,00
UAA180	24,00	SAS570	28,00
SO42P	16,50	SAB0600	40,00
SO41P	15,40	BPW34	20,00
S576B	32,00	UAA1003	150,00

TEXAS

TMS 1000 MP/3318 104,00
TMS 5100 109,00
TMS 1122 120,00

TMS3874	25,00	117	19,00
TIL32	8,00	TL071	9,00
78	7,50	074	19,00
81	11,00	081	12,00
111	14,00	084	16,00
113	17,00	SN76477	40,00

FAIRCHILD

Régulateur de tension

11C90 180,00
78HG 76,50
78H05 64,00
78H12 85,00
79HG 76,50
78P05-10A 139,00
78L ttes valeurs 5,00
79L ttes valeurs 5,00
7805 à 24 V 7,80
7905 à 24 V 7,80
78G 18,00
79G 18,00

SGS

Régulateurs

L120 27,00
L123 20,00
L146 10,00
L200 18,00

DIVERS

Codeur SECAM

ligne OREGA 40,00
SFF96364 130,00
ULN2003 16,00
FM77T 370,00
ZN414 32,00
ZN426 72,00
ZN427 152,00
ZN431 10,00
TMS 2532 programmé livré avec le schéma 69,00
ESM 231 32,00

TOKO

Micro électret 25,00
SFD455 = SF2455 filtre 15,00
SFE10,7 filtre 7,50
34342 7,00
34343 7,00
BLR3107 N = 2xBL30HA 66,00
BBR3132 78,00
TORE, T50-6/T50-12 10,00
PB2711 12,00
LMC 4100 transfo FI 10,00
LMC 4101 transfo FI 10,00
LMC 4102 transfo FI 10,00

MICROPROCESSEURS

MICROPROCESSEURS ZILOG/SGS
Z80 CpU 2,5 MHz ..... 90 F
Z80A, CpU 4 MHz ..... 169 F
MICROPROCESSEURS INTEL
P8080A 8 bit-N canal µP ..... 70 F
P8085AH simple boîtier ..... 60 F
MICROPROCESSEURS MOTOROLA/AMI
MC6800P/S6800P, 8 bit µP ... 58 F
MC6802P/S6802P, 8 bit µP avec horloge et RAM ..... 65 F
MC6809P/S6809P, 8 bit µP avec architecture 16 bit ..... 119 F
PERIPHERIQUE ZILOG/SGS
Z80, CTC 2,5 MHz ..... 66 F
Z80, P10 2,5 MHz ..... 66 F
Z80, S10-0/1/2/9 - 2,5 MHz ... 190 F
Z80 ACTC 4 MHz ..... 80 F
Z80 APIO 4 MHz ..... 80 F
Z80 ASIO 4 MHz 0/1/2/9 ..... 220 F
PERIPHERIQUE INTEL
P8212 ..... 39 F
P8216 ..... 37,20 F
P8224 ..... 48,80 F
P8228/8238 ..... 44 F
P8238 ..... 44 F
P8251A ..... 57 F
P8253 ..... 80 F
P8255A ..... 60 F
P8257 ..... 106 F
P8259 ..... 106 F
P8279 ..... 119 F
PERIPHERIQUE MOTOROLA/AMI
MC6810P/S6810P ..... 20 F
MC6821P/S6821P ..... 29 F
MC6840P/S6840P ..... 90 F
MC6875P/S6875P ..... 50 F
MC6850P/S6850P ..... 23,90 F
MC6845P/S6845P ..... 88 F

CIRCUITS DE TRANSMISSION TTL S/LS
N8T26 ..... 18 F
N8T28 ..... 18,90 F
N8T95/74LS365 ..... 12 F
N8T96/74LS366A ..... 12 F
N8T98/74LS368A ..... 12 F

ENCODEURS CLAVIER
AY5 2376/KR2376 88 touches . 99 F
AY5 3600/KR3600 90 touches . 139 F

MEMOIRES EPROM EFFACEMENT - UV
2708 1 K x 8, 450 nS ..... 37 F
2716 2 K x 8, 450 nS ..... 49 F
2732/A 4 K x 8, 450 nS ..... 138 F
2764 8 K x 8, 450 nS ..... 260 F

MEMOIRES RAM STATIQUES N MOS
2102 ..... 14 F
2114 1 K x 4, 450 nS ..... 37 F
2147 4 K x 1, 70 nS ..... 85 F
2016/2716 EPROM 2 K x 8, 200 nS ..... 140 F
4044 4 K x 1, 300 nS ..... 55 F

MEMOIRES RAM STATIQUES C MOS
5101/5501, 256 x 4, 450 nS ... 35 F
6508/5508, 1 K x 1, 450 nS ... 40 F
6504/5504 non Latche 4 K x 1, 450 nS ..... 50 F
6514/55/4 non Latché 1 K x 4, 450 nS ..... 50 F
5516/2716 EPROM on Latché 2 K x 8 ..... 245 F

MEMOIRES RAM DYNAMIQUES
MC 4116/416, 16 K x 1, 250 nS 24 F
D 2164/4164, 64 K x 1, 250 nS 149 F

PROCESSEUR COMPLET POUR VISU
CRT96364A, 16 lignes 64 colonnes ..... 190 F

GENERATEUR DE BAUD
COM8126/MC14411 fonctionnellement équivalent .. 150 F

UART TRANSMETTEUR-RECEPTEUR ASYNCRHOME UNIVERSEL
AY3 1015/COM8017 NMOS ..... 66 F

ROCKWELL
6502 ..... 115 F
6522 ..... 100 F
6532 ..... 142 F

DIGITAL/ANALOGIQUE
AD7523 8 bit ..... 49 F
AD7520/33, 10 bit ..... 69 F
AD7521/41 12 bit ..... 159 F

CONVERTISSEURS FLASH VIDEO 15 MHz
CA3300 ..... 995 F

HITACHI

2 SK 135 45,00
2 SK 50 45,00

CONDENSATEURS 1er CHOIX

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF 1,20
de 22 nF à 47 nF 1,20
de 56 nF à 100 nF 1,20
de 120 nF à 220 nF 1,70
de 270 nF à 470 nF 2,40
de 560 nF à 820 nF 2,60
1 µF 4,00
1,5 µF 5,00
2,2 µF 6,00

Film plastique

63 V					
nF		68	1,00	10	1,20
		82	1,00	15	1,20
2,2	0,80	µF		22	1,20
4,7	0,80	0,1	1,00	23	1,20
6,8	0,80	0,15	1,40	47	1,20
8,2	0,80	0,22	1,40	47	1,20
		0,33	1,40	68	1,30
250 V		0,47	2,20	µF	
nF		0,68	2,80	0,1	1,30
10	0,80	0,82	2,80	0,15	1,70
15	0,80	1	3,10	0,22	1,70
22	0,80	1,5	4,00	0,33	3,00
27	0,80	2,2	4,90	0,47	3,00
33	0,80			0,68	4,90
47	0,80	**400 V**		1	4,90
56	1,00	nF			

CHIMIQUES

µF	16 V	25 V	40 V	63 V
1				1,20
2,2				1,40
4,7				1,40
10	1,20	1,20	1,40	1,70
22	1,20	1,20	1,40	1,70
47	1,60	1,80	1,70	1,70
100	1,60	1,80	1,70	2,00
220	1,60	1,80	1,70	2,00
470	1,60	2,20	3,00	4,50
1000	3,00	3,60	4,60	7,70
2200	4,50	6,00	9,00	11,00
4700	10,00	13,00	15,00	22,00

NON POLARISES

25 V µF					
1	3,40	2,2	3,40	22	3,40
		4,7	3,40	47	3,40
		10	3,40	100	3,40
				220	3,40

CONDENSATEURS TANTALE «GOUTTE» ET CYLINDRIQUES

25 V			
1 µ	2,10	47 µ	15,00
1,5 µ	2,10	**25 V**	
2,2 µ	2,10	68 µ	14,45
4,7 µ	2,75	**16 V**	
6,8 µ	2,75	22 µ	9,60
10 µ	3,45	47 µ	16,00
22 µ	9,60	100 µ	25,00

CONDENS. PROFESS. SAFCO FELSIC 038

	40 V	63 V	100 V
2 200 µF	—	43,50	—
4 700 µF	46,00	61,50	90,00
10 000 µF	71,00	87,00	155,00
22 000 µF	105,00	—	290,00

LED

LED BICOLORE PLATE C10J
2 pattes, pièce ..... 12 F
Changement de couleur par inversion de polarité.

∅ 3, ∅ 5. Jaune, verte. pièce : ..... 1,70 F
Par 10, pièce : ..... 1,20 F
Rouge : 1,00. Par 10 0,80 F

Plate, arrondie. Rouge, verte. Pièce ..... 3,00 F
Par 10, pièce ..... 2,50 F
Orange, jaune, pièce 3,00 F
Par 10, pièce ..... 2,50 F

Plate, rectangulaire, 7,2x2,4 mm. Jaune, orange. Pièce : ..... 3,50 F
Par 10 : Pièce ..... 2,90 F
Rouge, verte : ..... 3,50 F
Par 10 : Pièces ..... 2,90 F

Carrée. 5 x 5 mm. Jaune, orange : ..... 3,50 F
Par 10, pièce ..... 2,90 F
Rouge, vert : ..... 3,50 F
Par 10, pièce ..... 2,90 F

Triangulaire. Jaune, orange, pièce ..... 3,00 F
Par 10, pièce ..... 2,60 F
Rouge, verte, pièce 3,00 F
Par 10, pièce ..... 2,60 F

Clips pour LED ∅ 3 ou 5, noir. Pièce ..... 0,30 F
Par 10, pièce ..... 0,25 F

SUPPORTS LED métal, très esthétique ∅ 3 : 2,40. ∅ 5 ..... 3,80 F

MODULES

MODULATEUR UHF (tête VHF) pour micro-processeur ou jeu TV. Alim. 5/6 volts. **Prix : 89 F**

EMET / RECEPT 27 MHz
4 canaux RTC. La paire ..... 149 F

RESISTANCES

A COUCHES METALL., 1/2 W, 2 %
Prix à l'unité **0,75 F**
Par 10, même valeur **0,65 F**

Ω	Ω	Ω		KΩ	KΩ
4,7	39	330	2,4	20	160
5,1	43	360	2,7	22	180
5,6	47	390	3,0	24	200
6,2	51	430	3,3	27	220
6,8	56	470	3,6	30	240
7,5	62	510	3,9	33	270
8,2	68	560	4,3	36	300
9,1	75	620	4,7	39	330
10	82	680	5,1	43	360
11	91	750	5,6	47	390
12	100	820	6,2	51	430
13	110	910	6,8	56	470
15	120	KΩ	7,5	62	510
16	130	1	8,2	68	560
18	150	1,1	9,1	75	620
20	160	1,2	10	82	680
22	180	1,3	11	91	750
24	200	1,5	12	100	820
27	220	1,6	13	110	910
30	240	1,8	15	120	1 MΩ
33	270	2,0	16	130	
36	300	2,2	18	150	

A COUCHES 5 %
Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ. 1/4 et 1/2 watt .. **pièce 0,20**
A PARTIR DE 100 PIECES : 0,15 F
(Minimum par valeur : 10 pièces)
1 watt : **0,80 F** - 2 watts : **0,90 F**
Toutes valeurs normalisées en stock
Résistance RB 59 5 W toutes valeurs de 0,1 à 68 Ω **5,50**

RESEAU DE RESISTANCES

A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 et 15 kΩ ..... **6,10 F**
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ **12,00 F**

SELFS MINIATURES
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/47 µH/10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/
1 mH l'unité au choix 6,00
10 mH/15 mH/47 mH 8,00
100 mH/56 mH 14,50

QUARTZ
1.000 KHz, 1.008 KHz, 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8,67 MHz, 10 MHz, 27,035 MHz. L'unité **40 F**

AFFICHEURS

MAN 4640, 11 mm cc orange .. 25,00
MAN 4740, 11 mm cc rouge ... 25,00
D350 PK/FND 500/TIL 702, 13 mm cc rouge 12,00
MAN 8940, 20 mm cc rouge ... 29,00
D352PK/TIL718, 13 mm cc vert. 19,00
MAN 4610, 11 mm ac orange . 25,00
MAN 4710, 11 mm ac rouge .. 25,00
D350 PA/FND 507/TIL 701, 13 mm ac rouge 15,00
MAN 8910, 20 mm ac rouge . 35,00
D352 PA/TIL 717, 13 mm ac vert 19,00

CRISTAUX LIQUIDES

LCD
3031 Dim. : 12,7, 3 digits 1/2 ..... 95 F
3040 Dim. : 12,7, 4 digits ..... 95 F
3831 Dim. : 17,8, 3 digits 1/2 135 F
3840 Dim. : 17,8, 4 digits .. 135 F

BECKMANN
17,8, 3 dig. 1/2 ..... 135 F

LED SPECIALES

Subminiatures ∅ 18 mm ..... 2,50 F
Clignotantes ∅ 5 mm ..... 8,50 F
PAR 10 ..... pièce 7,90 F
BICOLORES
rouge, vert, ∅ 5 mm ..... 8,50 F
par 10 ..... pièce 7,90 F
TRICOLORES
rectangulaires, vert, rouge, orange ..... 8,50 F
par 10 ..... pièce 7,90 F

PHOTOCOUPLEURS

TIL 32	9 F	TIL 11	14 F
TIL 78	4 F	TIL 113	17 F
TIL 81	18 F	TIL 117	19 F

MCT 2 : 9 F • MCT 8 : 25 F
MCT 6 (2 fois MCT 2) ..... 22 F

PHOTO TRIACS
MOC 3020 ..... 16 F
MCS 2400 ..... 18 F

FICHES DIVERSES
Mâle mono 3,5 ..... 2,10 F
Femelle mono 3,5 ..... 2,00 F
Embase mono 3,5 ..... 2,50 F
Mâle stéréo 3,5 ..... 7,50 F
Femelle stéréo 3,5 ..... 6,50 F
Mâle mono 2,5 ..... 2,10 F
Femelle mono 2,5 ..... 2,00 F
Embase mono 2,5 ..... 2,50 F
Mâle mono 6,35 ..... 4,10 F
Femelle mono 6,35 ..... 4,00 F
Embase mono 6,35 ..... 6,80 F
Mâle stéréo 6,35 ..... 5,10 F
Femelle stéréo 6,35 ..... 5,10 F
Femelle embase stéréo 6,35 avec coupure ..... 7,50 F
Femelle embase stéréo 6,35 sans coupure ..... 5,00 F
5 broches F ..... 2,00 F
5 broches M ..... 2,80 F
5 broches embase ..... 2,30 F
5 broches embase C.I. ..... 4,30 F
6 broches M ..... 2,90 F
6 broches F ..... 2,80 F
6 socles ..... 2,70 F

CIRCUITS INTEGRES JAPONAIS

TA 7205 AP ..... 18 F pièce — UPC 81 H ..... 7 F pièce
VPC 1182 H ..... 7 F pièce — VPC 1185 H ..... 18 F pièce

levallois composants
9 bd Bineau
92300 LEVALLOIS
Tél. : 757.44.90

acer composants
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Poissonnière, Gares du Nord et de l'Est

reuilly composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

montparnasse composants
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
à 200 m de la gare

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin.

Prix au 1.9.83



CAPACIMETRES
PANTEC
lecture analogique
490 F
22 C
cristaux liquides
942 F

ALIMENTATION
ELC AL 745
474 F

PERIFELEC
ICE 80
20.000 Ω/V
264 F

GENERATEUR BF
ELC 791
De 1 Hz à 1 MHz
870 F

MAIS AUSSI...

SCILLOSCOPES

AMEG
1 103. Nouveau 10 MHz avec testeur de mposants .... **2390 F**
1 204. 2 x 20 MHz avec testeur de compo-nts .... **5270 F**
1 705. 2 x 70 MHz. Tube 8 x 10 cm **7450 F**

IETRIX
712D. Nouveau 2x20 MHz ...... **4890 F**

CCESSOIRES SCILLOSCOPES
30 X 1 .... **100 F**
32 .... **65 F**
34 .... **65 F**
35 X 10 .... **118 F**
36 X 1 X 10 .... **212 F**
37 .... **270 F**

ENERATEURS

EADER
G 17. HF de 10 KHz à 390 MHz ... **1399 F**
G 27. BF de 10 Hz à 1 MHz ...... **1577 F**
G 120 A. BF de 10 Hz à 1 MHz ... **2620 F**

IONACOR
1000. BF de 10 Hz à 1 MHz ..... **1435 F**

LC
1 S. BF de 1 Hz à 1 MHz .... **870 F**

HANDAR
100. Générateur de fonctions ... **1 675 F**

GENERATEUR BF en KIT
(monté à partir d'un XR 2206)
LE KIT COMPLET
avec notice .... **320 F**

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

BK
BK 3010. Générateur de fonctions ... **2499 F**
BK 3020. Générateur de fonctions ... **4230 F**

MULTIMETRES

METRIX
MX 563. 2000 points 26 calibres .... **2000 F**
MX 522. 2000 points 21 calibres ..... **788 F**
MX 502 .... **889 F**
MX 562. 2000 points 25 calibres .... **1060 F**
MX 575 .... **2205 F**
MX 001. 20 000 Ω/V .... **391 F**
MX 453. 20 000 Ω/V .... **646 F**
MX 202C. 40 000 Ω/V .... **818 F**
MX 462 G. 20 000 Ω/V classe 1,5 ... **709 F**
MX 430. pour électronicien 40 000 Ω/V **818 F**
Etui AE181 .... **117 F**

BECKMANN
T 90. 3 1/2 digits précision 0,8 % avec étui .... **499 F**
T100. 3 1/2 digits. Prix + étui ...... **649 F**
T 110. 3/12 digits. Prix + étui ...... **790 F**
TECH 300 A. 2000 points 29 calibres .... **1060 F**
TECH 3020. 2000 points Précision 0,1 % .... **1789 F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE
Etui pour T100, T110 .... **78,20**
Etui Tech 300 .... **81,10**
Etui Tech 3020 .... **257,00**
Diverses sondes de température.

NOVOTEST
TS 250 .... **269 F**
TS 141 .... **349 F**
TS 161 .... **389 F**

CENTRAD
312. 20 KΩ/Vcc 30 calibres .... **347 F**
819. 20 KΩ/Vcc 80 calibres .... **469 F**

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

FLUKE
8022 B. 6 fonctions Double protection .... **1 190 F**

PANTEC
BANANA. Multimetre portatif 20 kΩ/V .... **299 F**
MAJOR 20 K. Universel 20 kΩ/V 39 calibres .... **399 F**
MAJOR 50 K. 40 KΩ/V ohmmètre 200 MΩ .... **465 F**
PAN 3003. 59 calibres une seule échelle linéaire .... **776 F**
PAN 2001. 3 1/2 digits capacimètre .... **1221 F**

PERIFELEC
PE20. 20 kΩ/Vcc 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui .. **PROMO 249 F**
PE 40. 40 kΩ/Vcc 43 calibres, Antichoc Avec cordon, piles et étui **PROMO** .... **299 F**
680 R. 20 kΩ/Vcc 80 calibres. Avec cordons, piles et étui .... **399 F**
680 G. 20 kΩ/Vcc 48 calibres. Avec cordons piles et étui .... **329 F**
ICE 80. 20 k Ω/Vcc 36 calibres. Avec cordons piles et étui .... **264 F**

TRANSISTORS TESTEURS

PANTEC
Contrôle en circuit sans démontage .... **329 F**

ELC
TE 748. Vérification en et hors circuit **239 F**

BK
BK 510. Très grande précision. Contrôle en et hors circuit .... **1390 F**

CAPACIMETRES
22 C. A cristaux liquides. Précision 0,5 % .... **942 F**

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

BK
BK 820. Affichage digital. Mesure de 0,1 pF à 1 F .... **1899 F**

PANTEC
Lecture analogique .... **490 F**

MILLIVOLTMETRE

LEADER
LMV 181 A. Fréquences de 100 µV à 300 V .... **1960 F**

MIRES

SADELTA
MC11. NB et couleur UHF/VHF - SECAM .... **2800 F**
MC 11. Version PAL .... **2370 F**
MC 32 L. Labo SECAM .... **4150 F**
MC 32 L. Version PAL .... **3795 F**

FREQUENCEMETRES

THANDAR
TF 200. Affichage cristaux liquides. 200 MHz .... **3090 F**
PFM 200. 250 MHz .... **1090 F**

ALIMENTATIONS STABILISEES

ELC
AL 811. 3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 V, 1 A . **183 F**
Triple protection :
AL 784 - 12,5 V - 3 A .... **219 F**
AL 785. 12,5 W - 5 A .... **326 F**
AL 812. 0 à 30 V, 2 A .... **583 F**
AL 813. 13,8 V, 10 A .... **690 F**
AL 745 AX. 2 à 15 V, 3 A .... **474 F**
AL 781. 0 à 30 V, 5 A .... **1300 F**

PERIFELEC
AS 12-1. Tens. sortie 12,6 V .... **140 F**
AS 14-4. Tens. sortie 13,6 V .... **257 F**
AS 12-8. Tens. sortie 13,6 V .... **576 F**
AS 12-12. Tens. sortie 13,6 V .... **818,50 F**
AS 12-18. Tens. sortie 13,6 V ...... **1160 F**

VOC
PS1. 12,6 V, 2 A .... **196 F**
PS 3. 13,8 V, 4 A .... **241 F**

LEVALLOIS composants
9, bd Bineau,
92300 LEVALLOIS. Tél. 757.44.90